The Open University

FACULTY OF MATHEMATICS & COMPUTING

COMPUTING FOR COMMERCE & INDUSTRY

CODECS
Puterea Cunoașterii

# MANAGEMENT DE PROIECT

## Volumul 2

## RISC, ESTIMĂRI ȘI CONTRACTE

Scanned with OKEN Scanner

MZT865
The Open University
FACULTY OF MATHEMATICS & COMPUTING

COMPUTING FOR COMMERCE & INDUSTRY

# PROJECT MANAGEMENT

## Volumul 2
## RISC, ESTIMĂRI ŞI CONTRACTE

Pregătit de Laurie Keller, în numele echipei de realizare a cursului
Traducere: Tudor Rădulescu

CODECS
Puterea Cunoaşterii

Scanned with OKEN Scanner

## Course Team

Mike Field (Chair)
Laurie Keller (Author)
Mike Iles (Author)
Denise Riley (Course Manager)
John O'Dwyer (Editor)
Roy Lawrance (Designer)

## External Assesor

Professor Albert Hamilton
University of Limerick

## Industrial Assesor

Kevin Hughes, ICL

## Consultants

Mike Herdman
Tony Roberts
Bob Saunders
Bob Weeks

## Critical Readers

Stephen Brookhouse
Geoff Burke
Darren Dalsher
David Ferry
John Gilgrist
Stephen Gray
Caroline Jarrett
Roy Sheperd

## Echipa de realizare a versiunii pentru România

Tudor Rădulescu, Coordonare producţie şi avizare de specialitate
Tatiana Chera, Redactor şef

Tehnoredactare: IsTech INFOSERV srl
Imprimat la: OPEN PRINT SA



Acest volum se bazează pe materialul cursului **M865 Project Management**, realizat pentru OU CCI

Fotografia copertei: Joseph Drivas/Image Bank

Mulţumiri pentru Helen Thompson de la Academic Computing Service şi Alan Francis, de la Mathematics and Computing Faculty's Course Material Production Unit.

The Open University

Walton Hall, Milton Keynes MK7 6AA, Marea Britanie

Prima ediţie 1995, retipărită 1995, 1996, 1997, 1998



Copyright © 1995 The Open University



Versiunea pentru România: **MZT865 Management de Proiect**

ISBN: 973-8060-04-4



Toate drepturile asupra acestei versiuni au fost acordate, în exclusivitate, Centrului pentru Educaţie la Distanţă, CODECS, Bucureşti, 2000. Reproducerea integrală sau parţială, transmiterea sau stocarea în biblioteci a textelor, fotografiilor, desenelor, materialelor audio-vizuale se poate face numai cu acordul scris al CODECS.



Echipa de realizare a versiunii pentru România ţine să mulţumească şi pe această cale următoarelor persoane, al căror sprijin a fost esenţial: Dl. Ralph Richard ambasadorul Marii Britanii în România pentru sprijinul financiar acordat, Lorraine Smith, David Buts, Monica Stainton.



Scanned with OKEN Scanner

# Cuprins


**Introducere** **5**

Scopuri şi obiective 5

**1 Organizarea proiectelor** **6**

1.1 Cum poate fi organizat proiectul? 6

1.2 Pregătirea estimării 10

1.3 Structura de alocare a activităţilor 12

1.4 Pachetele de lucru şi documentele de definire a activităţii 17

1.5 Structura de descompunere pe componente a produsului 20

1.6 Structura de defalcare a costurilor 23

1.7 Documentele de control 24

1.8 Rezumat 25

**2 Riscul** **27**

2.1 Identificarea şi analiza riscului 27

2.2 Managementul riscului 35

2.3 Rezumat 40

**3 Estimarea unui proiect** **41**

3.1 Organizarea în vederea estimării 41

3.2 Colectarea datelor 44

3.3 Consolidarea şi evaluarea datelor 47

3.4 Întocmirea estimărilor 49

3.5 Clasificarea, consolidarea finală şi prezentarea estimărilor 53

3.6 Software 54

3.7 Rezumat 63

**4 Participarea la licitaţie şi contractarea** **64**

4.1 Aspecte legale 64

4.2 Licitaţiile şi ofertele 66

4.3 Evaluarea ofertelor 67

4.4 Acceptarea unei oferte 68

4.5 Rezumat 69


Scanned with OKEN Scanner

**5 Ce trebuie să conţină un contract? 70**

5.1 Bazele financiare ale contractelor 71

5.2 Livrarea, transferul proprietăţii şi riscul 72

5.3 Termenele de execuţie şi stimulentele 73

5.4 Calitate, performanţă şi daune 75

5.5 Plăţi, garanţii şi clauze de excludere 77

5.6 Problemele contractelor 78

5.7 Rezumat 79

**Anexă 80**

**Răspunsuri 82**

**Bibliografie 86**

Scanned with OKEN Scanner

# INTRODUCERE

Am discutat în Volumul 1 despre felul în care porneşte un proiect. În acest volum considerăm că echipa de conducere a organizaţiei a aprobat continuarea activităţii legate de o propunere de proiect sau cel puţin i-a asigurat resursele necesare efectuării unor estimări şi planificări mai detaliate. (Este de presupus că o anumită parte a planificării şi estimărilor s-a realizat deja într-o primă fază şi, pe măsură ce proiectul progresează, se fac planificări şi estimări din ce în ce mai detaliate; este posibil ca anumite elemente de planificare şi estimare să continue până aproape de sfârşitul proiectului).

## Scopuri şi obiective

După studierea Volumului 2 trebuie să fiţi capabil:

- să determinaţi ce sarcini şi acţiuni trebuie îndeplinite şi cum trebuie ele organizate în sprijinul procedurilor de control ale proiectului şi bugetului acestuia;
- să identificaţi şi să evaluaţi riscurile şi să planificaţi acţiunile de gestionare a riscurilor;
- să determinaţi costurile gestionării riscurilor şi ale materializării riscurilor;
- să aflaţi care sunt costurile unei activităţi sau element de lucrare, ca parte a realizării unei estimări;
- să produceţi estimări şi să contribuiţi la întocmirea bugetului;
- să înţelegeţi procesele de licitare, de evaluare a ofertelor şi de contractare;
- să înţelegeţi problemele care pot fi provocate de un contract şi să aflaţi cum pot fi abordate într-un mod pozitiv.

Scanned with OKEN Scanner

# 1 ORGANIZAREA PROIECTELOR

Această secţiune descrie modul în care pot fi organizate proiectele şi analizează modalităţile de realizare a structurilor de alocare a lucrărilor, produselor şi costurilor, ca activităţi iniţiale de planificare.

Vom începe prin a cerceta etapele iniţiale ale activităţii concrete din cadrul unui proiect, în care se determină exact ce anume trebuie realizat şi cât va costa *în realitate*. Nu trebuie să consideraţi că aceste activităţi au loc *o dată* la începutul proiectului, după care se întocmesc documentele şi tot ce s-a hotărât rămâne "bătut în cuie". Într-adevăr, orice proiect *impune* o planificare iniţială şi o întocmire a estimărilor. Dar proiectele impun, totodată, ca toate *schimbările* care apar să fie încorporate într-un plan şi estimate, aşa cum vom vedea în Volumul 5. Apoi pe măsură ce proiectul progresează de la stadiile iniţiale până la finalizare, este posibil să devină necesare mai multe replanificări şi reestimări ale acestuia sau ale unor părţi din el, din cauza noilor informaţii care se acumulează, a schimbării cerinţelor clientului sau a evoluţiei mediului proiectului.

Planificarea va fi discutată în detaliu în Volumul 3. Chiar dacă trebuie să citiţi mai întâi Volumul 2 şi doar apoi Volumul 3, trebuie să aveţi permanent în minte faptul că procesele şi activităţile descrise în aceste două volume sunt legate unele de altele şi, în practică, sunt rezolvate de regulă în paralel. În viaţa reală, un manager de proiect se poate găsi în situaţia de sări de la conceperea structurii de alocare a lucrărilor la întocmirea graficului de timp şi de la structura pe componente a produsului la formarea şi dezvoltarea echipei (discutată în Volumul 4) ori la alte activităţi.

## 1.1 Cum poate fi organizat proiectul?

Există mai multe modalităţi de organizare a unui proiect.

- Un proiect poate fi executat în întregime în cadrul unei singure organizaţii: un grup poate fi desemnat să execute proiectul în numele întregii organizaţii, a unei divizii a acesteia sau a unui departament - acestea sunt **proiectele interne**, adică proiectele realizate de organizaţie cu forţe proprii.
- Anumite părţi ale proiectului pot fi incluse într-un **dosar de licitaţie (tender)**. O organizaţie interesată să participe la proiect întocmeşte o **estimare** care stă la baza dosarului pe care îl depune la **licitaţie** (această organizaţie poartă denumirea de **ofertant**); ofertantul care câştigă încheie un **contract** cu **organizaţia client**. Cu alte cuvinte, ofertantul câştigător devine **contractor**.
- Întreaga activitate din cadrul proiectului poate face obiectul unor licitaţii, după care este contractată. Contractorul poate executa întregul proiect sau poate diviza proiectul, oferind părţi din el unor **subcontractori**.
- Un proiect sau părţi din acesta pot fi atribuite prin licitaţie unui **consorţiu** de organizaţii, cum este cazul unor proiecte de anvergură (care necesită importante resurse băneşti sau de altă natură, pe care un singur contractor nu le-ar putea asigura singur, cum a fost proiectul tunelului de sub Canalul Mânecii, sau care impun reunirea unui număr mare de specialişti, cum a fost cazul proiectului de la *Serviciul de Ambulanţă din Londra* – SAL, studiu de caz pe care l-aţi întâlnit în Volumul 1).

Trebuie să facem distincţie între contractare ori subcontractare, pe de o parte, şi formarea unui consorţiu de companii care licitează pentru un contract, pe de altă parte. Cea mai importantă deosebire rezidă în procesul de licitare – contractorul principal poate împărţi lucrarea pe subseturi pe care le oferă la o licitaţie formală

Scanned with OKEN Scanner

către subcontractori înainte, în timpul sau după ce licitează el însuşi – ori chiar după ce câştigă licitaţia şi-şi încheie contractul. Un consorţiu se formează iniţial într-un mod mai informal, organizaţiile interesate luând legătura între ele pentru a-şi pune la punct strategia de licitare. Consorţiul îşi poate alege apoi o denumire "umbrelă" şi-şi crează o structură organizatorică formală. Tunelul de sub Canalul Mânecii este un exemplu de proiect în care organizarea a cuprins atât un consoţiu de firme, *cât şi* aranjamentele contractuale mai "tradiţionale". Principala preocupare într-un astfel de caz este *cine are responsabilitatea pentru realizarea proiectului* – contractorul principal sau este vorba de o responsabilitate împărţită?

Pentru proiectele la care se licitează întreaga activitate sau părţi din ea, organizaţia care comandă lucrările trebuie să specifice mai munca ce trebuie depusă. Specificarea activităţilor asigură organizaţiei şi managerului de proiect anumite idei despre cum să împartă activitatea pe pachete de lucru care să poată fi licitate şi cuprinse în contracte şi pentru care ofertantul va include în ofertă estimări. Ar fi neobişnuit ca organizaţia care sponsorizează proiectul să facă estimări de detaliu, dar poate totuşi să facă unele estimări grosiere, ca să poată aprecia meritele diferitelor oferte (o excepţie o constituie industria construcţiilor, în care norma impune să se întocmească estimări detaliate prin metodele aşa zise "de manual", despre care va fi vorba în Capitolul 3.2).

Despre practicile de contractare vom discuta în Secţiunea 5. Până atunci, vom descrie procesul de estimare, aşa cum este folosit într-un proiect intern. În timp ce citiţi, nu uitaţi că trebuie să existe un contractor potenţial care să facă estimările *detaliate* ale pachetelor de lucru, cu scopul de a-şi întocmi dosarul de licitaţie. Contractorul potenţial poate apoi să-şi detalieze şi mai mult modul de definire a lucrărilor ce trebuie executate, mergând până la cel mai mic amănunt, fie pentru a şi le planifica şi estima, fie pentru a forma seturi de activităţi pe care să le ofere, prin licitaţie, unor posibili subcontactori.

### ACTIVITATEA 1.1

Amintiţi-vă studiul de caz despre Serviciul de Ambulanţă din Londra din Volumul 1, Secţiunea 5. Trasaţi o diagramă care să reprezinte modul de organizare a proiectului, sub aspectul relaţiei dintre client şi consorţiul cu care s-a contractat lucrarea. Care credeţi că a fost principala deficienţă a modului de organizare, care a contribuit decisiv la eşecul întregului proiect?

### DISCUŢIE

Factorul principal care a determinat eşecul ar putea fi faptul că nu a fost identificată nici o firmă din consorţiu care să preia conducerea proiectului şi care să fie considerată responsabilă prin contract de managementul acestuia. S-a considerat că firma de software Systems Options ar fi fost contractorul principal, dar aceasta nu şi-a exercitat niciodată atribuţiile respective în mod real (vezi Figura 1.1)

## Proiectele mari: cum şi de ce trebuie descompuse?

Unele proiecte au obiective pur şi simplu prea incerte pentru a putea fi definite în funcţie de ele. De regulă, obiectivele respective sunt pe termen lung şi depind, să spunem, de dezvoltarea sau chiar de descoperirea unei noi tehnologii sau a unor noi materiale. Într-un asemenea caz, obiectivul incert şi pe termen lung trebuie să fie realizat în cadrul unui **program** în cadrul căruia se progresează pe baza unor proiecte menite să dezvolte tehnologia pe o perioadă mai mare de timp. Pentru a se dezvolta ceva cu totul nou sau semnificativ diferit de ceea ce există, se pun la punct, la început, unul sau mai multe proiecte care trebuie să exploreze fezabilitatea tehnologiei urmărite. Următoarele proiecte au ca scop dezvoltarea tehnologiei până la stadiul la care este posibilă realizarea unui prototip al obiectivului

Scanned with OKEN Scanner

principal. Dacă prototipul are succes (uneori pot fi mai multe prototipuri succesive), atunci pot începe proiectarea şi realizarea produsului final. Fiecare stadiu al unui astfel de program constituie un proiect separat. La început, sunt strict specificate doar proiectele iniţiale exploratoare, deoarece următorii paşi depind de rezultatele explorării posibilităţilor tehnice. Această modalitate incrementală este utilă în situaţiile în care riscurile şi incertitudinile tehnice sunt foarte mari: sunt limitate cheltuielile doar la ceea ce este necesar în momentul respectiv, se pune la punct o bază de explorare tehnologică şi de marketing pentru acţiunile viitoare şi se amână planificările ulterioare până în momentele în care gradul de incertitudine este redus considerabil.

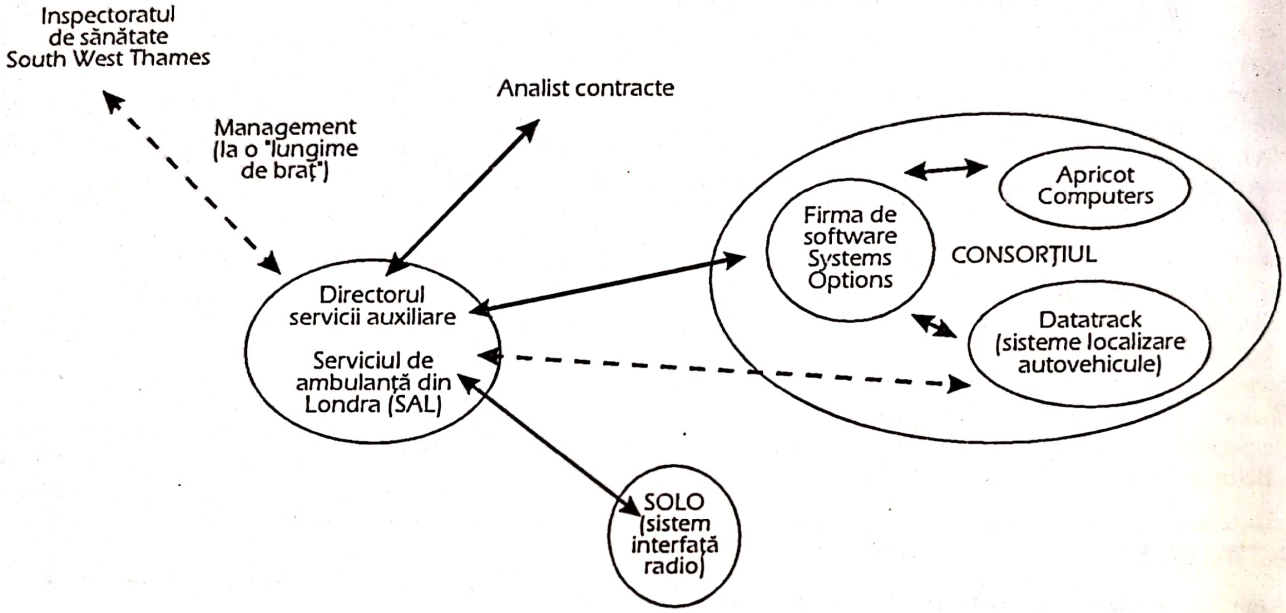



**FIGURA 1.1** Structura contractuală a proiectului SAL

## EXEMPLUL 1.1

Un bun exemplu de program de lucru este cel în care s-a creat aparatul de zbor cu decolare şi aterizare verticală. Rezultatul este avionul de mare succes Harrier, denumit şi "jump-jet"; programul începuse cu două decenii înainte, printr-un proiect menit să exploreze posibilitatea realizării aterizării şi decolării verticale, cu ajutorul unei plase de testare, cunoscută mai degrabă sub numele simpatic de "dormeza zburătoare". Proiectele care au urmat dormezei zburătoare au trebuit să afle de ce anume avea nevoie un avion cu aripi fixe, care putea să staţioneze în aer la înălţime sau să urce şi să coboare pe verticală, ca să treacă la deplasarea prin zbor orizontal. De-a lungul anilor, tehnologiile, metodele şi proiectarea au fost rafinate pană la nivelul la care s-a putut construi şi testa un prototip de avion, după care s-a anunţat că s-a ajuns în faza de proiectare finală, încheierea de comenzi şi construirea Harrierului. Fiecare fază a acestui program de dezvoltare a cuprins unul sau mai multe proiecte cu propriile lor grafice de timp şi cu propriile bugete, în timp ce programul de ansamblu se tot dezvolta, pe măsură ce proiectele reuşeau să ofere răspunsuri la întrebarea esenţială dacă un astfel de avion era fezabil şi, dacă da, ce parametrii de proiectare erau necesari ca avionul să funcţioneze satisfăcător.

Scanned with OKEN Scanner

Să presupunem că unul dintre proiectele exploratorii timpurii din programul de dezvoltare a avionului Harrier ar fi dovedit că obiectivul global – realizarea unui avion cu aripi fixe care decolează şi aterizează vertical – ar fi fost nerealizabil dintr-o cauză sau alta, cum ar fi, de exemplu, costul produsului final, care ar fi depăşit cu mult ceea ce piaţa ar fi putut plăti. Aflând acest fapt, conducerea ar fi putut sista programul de dezvoltare ca să poată folosi altundeva resursele financiare sau de altă natură, în lucrări de importanţă pentru organizaţie.

Există şi alte raţiuni pentru care este bine să se descompună un proiect mare sau un obiectiv important într-un program sau în proiecte mai mici. Un motiv poate fi faptul că o analiză a situaţiei financiare a organizaţiei poate arăta că şi dacă un proiect nu poate fi dus la bun sfârşit în întregime, este avantajos să se recurgă la o abordare pe faze de activitate. De exemplu poate fi executat imediat un proiect mic, care poate îndeplini rapid o parte a obiectivului, lucrările ulterioare putând fi amânate până când situaţia financiară se îmbunătăţeşte. Este posibil, de asemenea, ca organizaţia să dorească să câştige experienţă într-un anumit domeniu, înainte de a încerca să atace întregul proiect sau să considere necesar să reducă la minimum întreruperile inevitabile pe care le provoacă schimbările inerente din cadrul unui proiect.

### ACTIVITATEA 1.2

Să spunem că lucraţi la UNICEF, care şi-a propus să creeze o băutură pentru copii – băutură care să fie ieftină, plăcută la gust, cu un conţinut bogat în vitamine şi minerale, destinată folosirii ca dietă de completare în zonele sărace, în care alimentaţia majorităţii copiilor este considerată insuficientă. La nivel biochimic, sunt cunoscute multe lucruri despre vitamine şi minerale, dar procesul de producţie este încă destul de costisitor. Cum doriţi să abordaţi această problemă, printr-un proiect unic şi strict definit sau printr-o serie de proiecte succesive? Justificaţi-vă alegerea.

### DISCUŢIE

Deşi nu există un singur răspuns corect la această întrebare, cea mai bună soluţie poate fi un program de cercetare-dezvoltare care ar trebui mai întâi să exploreze tehnologia de producţie a adaosurilor de vitamine şi minerale, pentru a identifica modalităţi de reducere considerabilă a costurilor de producţie. Totodată trebuie aflat ce anume consideră copiii din diferite culturi că este "plăcut la gust" şi care ar fi problemele de ambalare, transport şi depozitare pentru diferite zone climaterice. Odată identificate toate aceste aspecte, ar fi posibilă începerea unui proiect de construire a unei unităţi de producţie şi chiar începerea producţiei. Dvs. aţi putea da alt răspuns, dar dacă susţineţi că un singur proiect ar fi o strategie potrivită în această situaţie, vă sugerăm că gradul de incertitudine ar fi prea mare pentru a se putea preciza foarte clar calea de urmat spre realizarea obiectivului.

Odată stabilite limitele proiectului, clarificate obiectivele şi disponibilizate resursele, activitatea poate să înceapă. Aceasta poate însemna numirea unui manager de proiect, dacă nu există deja, întocmirea estimărilor, contractarea unor lucrări în exterior (Volumul 2), planificarea (Volumul 3) şi formarea echipei (Volumul 4). Să vedem acum ce este o estimare şi ce trebuie făcut pentru întocmirea estimărilor, planificării şi contractelor.

Scanned with OKEN Scanner

## Ce este o estimare?

O estimare întocmită pentru un proiect este un document în care se prezintă o sumă finală, exprimată cel mai adesea în unităţi monetare (precum lei, lire, dolari, euro, mărci germane, guldeni, franci etc.) şi care reprezintă valoarea materialelor, manoperei, bunurilor de investiţii, regiei etc. Dacă estimarea face parte dintr-un dosar de licitaţie, ea poate cuprinde şi un element de profit, chiar dacă poate să nu fie etichetat astfel. O estimare nu are doar rostul de a anticipa cât de mult va costa proiectul, ci şi de a contribui în mod esenţial la gestiunea **bugetului** şi controlul costurilor. Deoarece nu pot fi cunoscute toate costurile încă de la începutul proiectului, procesul de estimare necesită metode de determinare a costurilor pentru situaţiile în care există anumite incertitudini. Cel care face estimările - estimatorul - trebuie să studieze cât mai profund riscurile posibile să se gândească ce trebuie făcut, având în vedere că riscurile implică adesea costuri. Estimatorul trebuie, de asemenea, să determine ce sarcini trebuie executate şi în ce perioade de timp, să determine necesarul de materiale, furnizorii, echipamentele, componentele şi subansamblele necesare. Persoana respectivă trebuie să ştie cât trebuie să dureze fiecare activitate şi în ce ordine trebuie executate, ca să poată optimiza necesarul de resurse al proiectului, să păstreze echilibrul dintre volumul de resurse cerut şi utilizarea optimă a acestora. Întrucât nu putem discuta toate aceste lucruri în volumul de faţă, vom lăsa pentru Volumul 3 problemele legate de întocmirea calendarului de lucrări al proiectului (în care se precizează când trebuie îndeplinite anumite activităţi, în ce ordine, când sunt necesare anumite resurse şi în ce cantitate). După ce sunt cunoscute toate aceste elemente, poate fi întocmită o estimarea a proiectului.

# 1.2 Pregătirea estimării

Nu se poate estima corect cât de mult va costa un proiect ori o parte a acestuia până nu se cunoaşte *ce anume implică* acesta.

În discuţia din Volumul 1 am folosit un ciclu interactiv care cuprinde stabilirea obiectivelor şi apoi identificarea strategiilor necesare îndeplinirii obiectivelor respective. Strategiile arată *cum* anume trebuie să se procedeze la fiecare nivel al acestui proces. La cel mai scăzut nivel, ele arată fazele elementare de lucru care trebuie îndeplinite de un individ, o echipă sau un subcontractor. Uneori este dificil de ştiut când trebuie oprit acest ciclu.

Prin urmare, cum putem afla când să ne oprim? Cum putem identifica tot ce trebuie făcut, fără a omite nimic şi fără a merge prea departe? Am ales intenţionat Exemplul 1.2, deoarece aduce câteva puncte demne de reţinut.

Ceea ce apare ca o definire a activităţii care trebuie efectuată la un anumit nivel poate fi descompus în detalii foarte fine. Se obţine o ierarhie a definiţiilor diferitelor activităţi, de la un nivel foarte general, până la unul extrem de detaliat.

La anumite niveluri, activitatea de proiect de o anumită amploare poate fi repartizată altei organizaţii, grup sau persoană (contractorul, subcontractorul şi, în final, muncitorul individual).

Momentul cel mai potrivit pentru contractarea lucrărilor cu un contractor, cu un subcontractor, cu o echipă sau cu lucrători individuali, în funcţie de nivelul de definire, este cel în care întreaga lucrare poate fi descompusă în mod clar pe subcategorii.

Există tot atât de multe modalităţi de descompunere a activităţii şi de a stabili cine şi ce are de făcut pe cât de multe sunt proiectele.

Scanned with OKEN Scanner

EXEMPLUL 1.2

Dacă scopul de înalt nivel al proiectului este "realizarea unui nou sediu pentru companie", atunci la întrebarea *cum?* de la acest nivel trebuie răspuns prin: "achiziţionarea unui teren şi construirea unei noi clădiri". Dar este mult mai mult decât atât. Dacă la nivelul următor obiectivul este "cumpărarea unui teren", trebuie întreprinse următoarele lucruri: identificarea terenului, obţinerea autorizaţiei de construcţie şi negocierea cumpărării de la actualul proprietar. Pentru construcţie, va fi nevoie de angajarea unui arhitect, obţinerea unui împrumut, contractarea lucrării cu un constructor, monitorizarea construcţiei, plata construcţiei şi mutarea în noua clădire. Fiecare din aceste *cum?* pot fi structurate pe mai multe niveluri. Un constructor poate subcontracta o serie de lucrări cu specialiştii: cu instalatorii unei firme de instalaţii, cu electricienii de la o firmă de electricitate etc. Dacă firma de construcţii îşi opreşte lucrările mai puţin specializate, ea va avea de turnat fundaţia, de ridicat zidurile, de montat şi finisat tâmplăria, de montat pardoseala, geamurile etc. Apoi ridicarea zidurilor înseamnă a organiza activitatea în aer liber, a stabili necesarul de cărămizi, a preciza durata lucrării în funcţie de configuraţia dictată de proiectul clădirii. Putem merge şi mai departe şi să discutăm despre organizarea aprovizionării cu cărămizi, transportul lor prin şantier, prepararea mortarului şi descrierea detaliată a operaţiunii de ridicare a zidului – apucarea cărămizii cu o mână, apucarea porţiei de mortar cu mistria ţinută în cealaltă mână, aruncarea mortarului, aşezarea cărămizii etc. )

## *Întocmirea structurii de alocare a activităţilor*

Ceea ce am descris mai sus este o **structură de alocare a activităţii** (sau a proiectului). O vom nota cu acronimul WBS de la *Work Breakdown Structure*. WBS este un element de bază în managementul de proiect, pe care se întemeiază estimările şi managementul riscului. Controlul costurilor şi monitorizarea proiectului (despre care este vorba în Volumul 5) sunt organizate, de regulă, astfel încât să reflecte descompunerea proiectului pe pachete de lucru. Astfel, pentru că WBS asigură un cadru esenţial pentru organizarea şi controlul activităţilor proiectului, este bine să se aloce un oarecare timp pentru a se stabili cea mai potrivită împărţire a activităţilor. În Capitolul 1.3 vor fi prezentate mai multe lucruri despre realizarea unei structuri WBS.

## *Întocmirea documentelor de definire a activităţii*

Pentru a putea realiza estimări ale costurilor, consumului de resurse şi timpului necesar realizării pachetelor de lucru, se foloseşte în primul rând structura WBS, pe baza căreia se întocmesc documentele de definire a activităţilor (numite şi cu acronimul SOW de la *Statement of Work*) pentru fiecare pachet de lucru. SOW specifică activitatea ce trebuie executată de un individ sau de o echipă mică şi va fi analizat în detaliu în Capitolul 1.4.

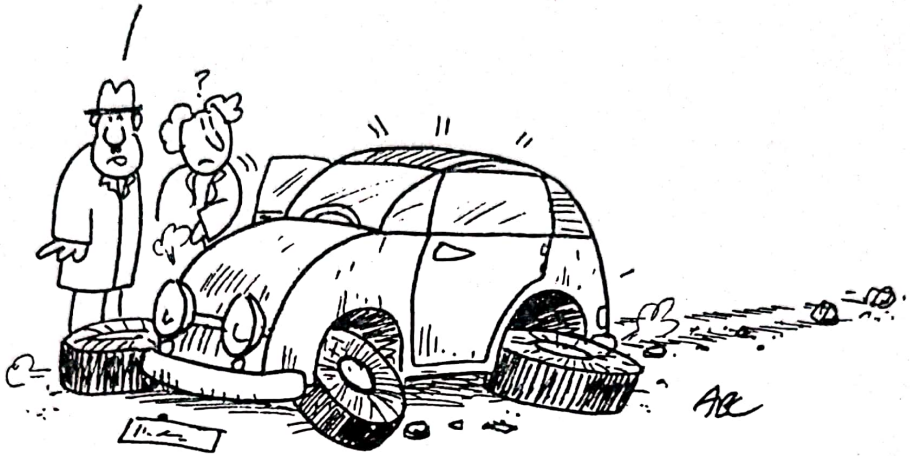
## *Realizarea unei descompuneri pe componente a produsului*

Pe lângă costurile provocate de activitatea ce trebuie efectuată, multe proiecte implică achiziţionarea unor bunuri complexe, cum este un sistem de calcul mainframe ori echipamente sau utilaje de prelucrare; acestea trebuie să intre şi ele în estimări. În anumite cazuri, sistemele de calcul şi utilajele sunt livrate la cheie: există un furnizor care livrează întregul pachet la un preţ estimat unic. Chiar dacă proiectul dvs. are de-a face cu un astfel de sistem la cheie, organizaţia în care lucraţi trebuie să poată estima cât de mult costă, ce componente trebuie să achiziţionaţi pentru construirea sistemului etc. Multe organizaţii preferă să asambleze un pachet de componente adaptate special, eventual obţinând diferite elemente de la diferiţi furnizori şi producători. În astfel de cazuri, este necesar să se întocmească o **descompunere pe componente a produsului**: o ierarhie a

Scanned with OKEN Scanner

componentelor care să-i îngăduie în cele din urmă managerului de proiect să estimeze costul "produsului". Veţi găsi un exemplu în Capitolul 1.5

Să ştii că eu nu cred că asta înseamnă structura de descompunere a produsului



*Întocmirea structurii de defalcare a costurilor*

**Structura de defalcare a costurilor** se bazează pe structura de descompunere în componente a produsului şi pe structura de alocare a activităţilor. Această defalcare stă, la rândul ei, la baza unui document formal care cuprinde estimările întregului proiect. Un exemplu de structură de defalcare a costurilor poate fi găsit în Capitolul 1.6

TAE 1.1

Enumeraţi cele patru documente pregătitoare care se întocmesc în vederea realizării estimărilor şi planificării proiectului.

# 1.3 Structura de alocare a activităţilor

Pentru întocmirea structurii de alocare a activităţilor, proiectul trebuie să fie specificat, aşa cum am mai spus, în cel mai fin detaliu, astfel încât, la cel mai de jos nivel al descompunerii se poate face o **listă de activităţi** echivalentă documentelor de definire a activităţilor (SOW), care descrie în amănunt ce are de făcut fiecare persoană sau echipă mică (de două, trei persoane). Aceasta este o *abordare de sus în jos* a stabilirii şirului de activităţi. Dacă structura listei rezultate este bine făcută, ea prezintă şi avantajul că permite repartizarea activităţii pe pachete de lucru între diferitele echipe, contractori sau departamente. Rook (1991) defineşte structura de alocare a activităţilor drept:

> ... o ierarhie a activităţilor orientată spre produs a întregii munci necesare îndeplinirii obiectivelor contractuale ale proiectului. Produsele pot fi software, hardware, documente, teste, rapoarte, servicii de întreţinere sau alte elemente cuantificabile ale obiectivelor...Utilizarea termenului "orientat spre produs" *nu* înseamnă că WBS trebuie să urmeze descompunerea structurală a funcţiunilor produsului livrat [decât dacă aceasta este adecvată].
>
> (Capitolul 27, pag. 20)

Scanned with OKEN Scanner

Când se întocmeşte o structură de alocare a activităţilor există anumite linii de urmat:

- Descompunerea activităţii în "pachete" principale trebuie să fie logică şi compatibilă cu descompunerea utilizată pentru controlul costurilor şi raportare.
- Trebuie să fie posibil să se testeze dacă un "pachet" de lucru este complet.
- La cel mai scăzut nivel, elementele activităţilor trebuie să fie foarte bine definite ca sarcini pe care trebuie să le îndeplinească o persoană într-o perioadă rezonabilă de timp.

S-ar putea ca în practică să fie imposibil să se respecte neabătut aceste recomandări. Prin urmare, managerul de proiect trebuie să cântărească posibilităţi pe care le are şi să decidă care mod de descompunere urmează mai bine recomandările de mai sus.

În etapele timpurii ale planificării proiectului, orice schimbare la nivelurile înalte ale WBS trebuie mai întâi aprobată şi apoi protejată de alte modificări. Acest lucru permite lucrătorilor individuali, echipelor sau departamentelor (sau contractorilor şi subcontractorilor) să le utilizeze pentru estimările şi graficele de timp ale proiectului. S-ar putea ca nivelurile cele mai de jos să nu fie completate decât mai târziu, când în proiect apar şi alte informaţii mai detaliate.

Să presupunem că avem de construit un puţ pentru apă şi că instalăm o pompă acţionată de vânt într-un sat îndepărtat dintr-o zonă înapoiată a Africii. Am făcut deja un studiu hidrotehnic şi am stabilit amplasamentul. Figura 1.2 arată descompunerea proiectului în categoriile majore, fiecare având un număr de identificare.

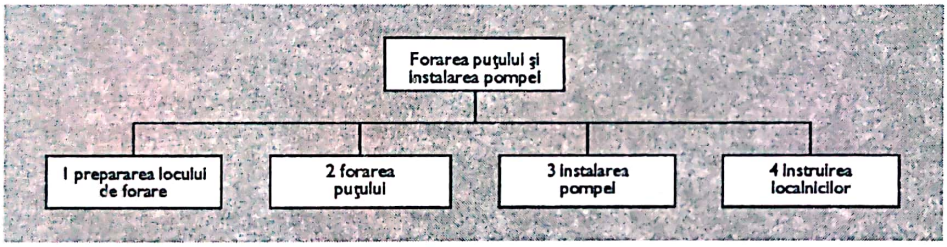



**FIGURA 1.2** Începerea structurării de alocare a activităţilor: nivelul superior al descompunerii

Se poate apoi merge mai departe, aşa cum se arată în Figura 3.1, în care primele descompuneri, cele de nivel înalt, au fost subdivizate pe pachete de lucru. Numerotarea fiecăruia dintre aceste pachete cu 1.1, 1.2, 1.3 etc. le identifică drept subdiviziuni ale elementelor de nivel înalt. În proiectele mari, aceste subdiviziuni pot constitui ele însele pachete de lucru.

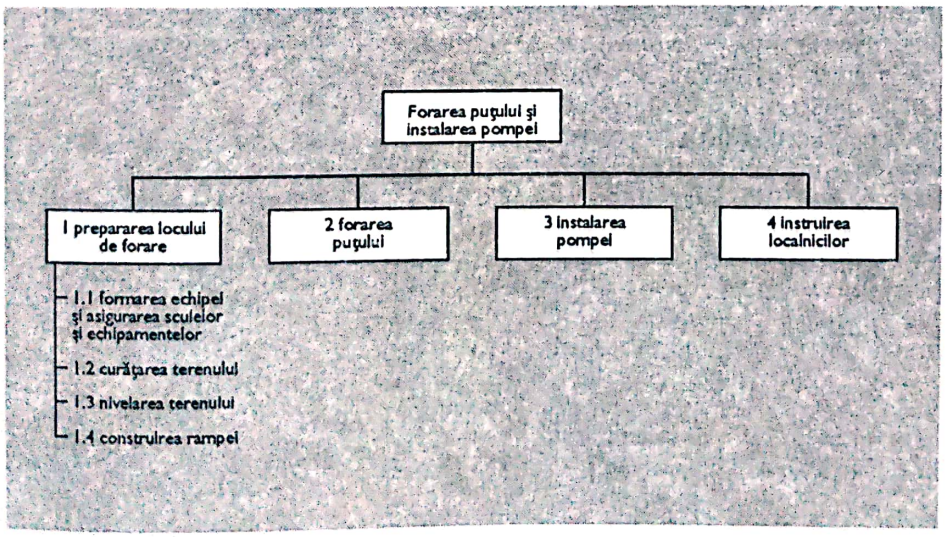



**FIGURA 1.3** Structura de alocare a activităţilor: descompunerea pregătirii locului de forare pe pachete de lucru

Scanned with OKEN Scanner

În exemplul ales, am considerat că utilizăm forţă de muncă locală, în loc de a recurge la contractori cu experienţă care ştiu exact cum se construieşte o rampă de beton pentru puţ, astfel încât trebuie să rafinăm şi mai mult descompunerea, aşa cum se arată în Figura 1.4, incluzând acolo şi ceva instruire. În altă situaţie, am fi putut considera că firmele locale de construcţii au destulă experienţă în ceea ce priveşte prepararea şi turnarea betonului şi că nu avem nevoie să le specificăm activităţile prea detaliat, până la precizarea sarcinilor elementare.

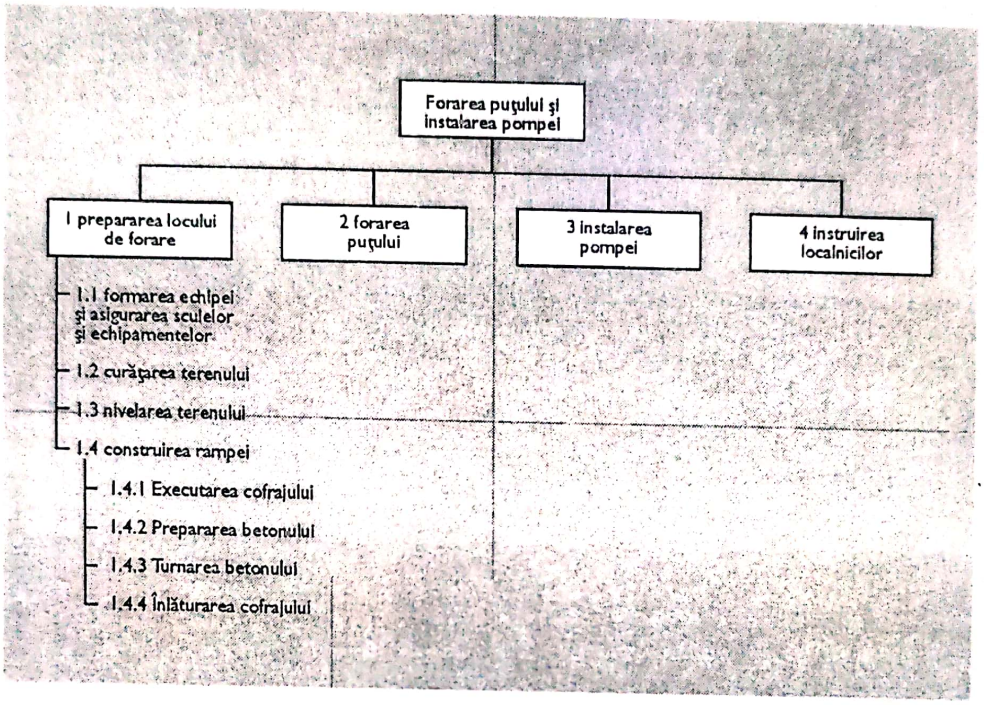



**FIGURA 1.4** Dezvoltarea pachetului pe sarcini elementare

Exemplul nostru a arătat că dezvoltarea unei structuri WBS depinde de o anumită cantitate de cunoştinţe acumulate înainte despre calificările, uneltele, echipamentele şi materialele necesare şi, eventual, despre nevoia ca lucrătorii implicaţi să capete aptitudinile şi cunoştinţele impuse de lucrare sau să fie supervizaţi de cineva care le are.

Observaţi că, la nivelul inferior al structurii prezentate în Figura 1.4 (în care apar activităţi ca execuţia cofrajelor de turnare), fiecare listă de activităţi devine o specificare concretă a sarcinii de executat - de către o persoană sau de o echipă mică. Procesul de descompunere nu continuă, aşadar, decât până când fiecare "ramură" a structurii este definită în activităţi concrete. Mai remarcaţi, totodată, procesul de descompunere WBS nu are nimic de-a face cu ordinea de execuţie a sarcinilor, cu felul în care sunt executate, cu durata execuţiei lor, cu valoarea lor sau cu numărul de persoane care trebuie să le efectueze. Detaliile despre modul de lucru şi despre constrângerile legate de graficul de timp pot fi introduse mai târziu, pe parcursul planificării. WBS este, pur şi simplu, o modalitate structurată de identificare a sarcinilor ce trebuie executate şi de grupare a celor a căror descompunere este convenabilă pentru monitorizare şi control. În proiectul puţului de apă, este de presupus că se face mai întâi forajul şi de-abia după aceea se toarnă rampa de beton, dar WBS nu ne spune nimic despre acest fapt. (Acest aspect al planificării este denumit **programare** şi va fi discutat în detaliu în Volumul 3. Tot în Volumul 3 vom vedea cum se foloseşte WBS pentru identificarea evenimentelor de referinţă sau reperelor şi a criteriilor de calitate).

Scanned with OKEN Scanner

## *Sistemele de numerotare*

Structura pe niveluri a alocării activităţilor poate fi menţinută într-un sistem de numerotare care poate oferi o modalitate convenabilă de clasificare şi organizare a documentelor ce rezultă din WBS. În exemplul nostru, am folosit un sistem comun de numerotare, care aplică fiecărei activităţi de nivel înalt numerele 1, 2, 3 etc. Activităţile de la nivelul următor vor fi numerotate 1.1, 1.2, 1.3 etc. La al treilea nivel, activităţile sunt numerotate 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3 etc.

O variantă o reprezintă numerotarea nivelului cel mai înalt 100, 200, 300 si aşa mai departe; la nivelul următor, activităţile care ţin de 100 cu 110, 120, 130 etc.; apoi la nivelul următor, sub 110, se ramifică activităţile 111, 112, 113 etc. Important este să se aplice o numerotare care să permită recunoaşterea ierarhiei şi inserarea de noi elemente componente la locul potrivit. O astfel de schemă ierarhică ne permite să punem la punct un index de activităţi etichetate cu numere care pot fi folosite pentru identificare. Acest lucru este util pentru intercorelarea documentelor, pentru controlul documentelor de lucru şi pentru gestionarea costurilor şi graficelor de timp.

Cu toate că nivelurile WBS sunt notate, în mod normal, cu un număr, uneori se pot folosi şi denumiri cu un anumit sens. De exemplu nivelul de delegare cel mai de jos pentru controlul costurilor este uneori numit **nivel de control al costului**; nivelul imediat de deasupra este numit **nivelul pachetului de lucru.**

În ierarhia descrisă în Figurile 1.2, 1.3 şi 1.4, nivelul major superior este ales să fie unul funcţional. O astfel de abordare este utilă în situaţiile în care este nevoie de mai multe tipuri de activităţi, cu discipline diferite, în care trebuie folosiţi contractori (de exemplu o firmă de construcţii civile, un contractor specializat în instalaţii electrice etc.). Fiecărui contractor i se poate da câte o listă de sarcini. Dar aceasta nu este singura descompunere posibilă. În cazul puţului de apă putem să descompunem proiectul în activităţi preliminare (ce trebuie făcut *înainte* de începerea forării), lucrările legate de turnarea betonului (pregătirea terenului pentru turnare) şi lucrările legate de instalaţii (testarea pompei şi a calităţii apei, precum şi pregătirea celor care vor întreţine echipamentele). O altă posibilitate este să se descompună proiectul în funcţie de ceea ce execută fiecare dintre cei implicaţi: echipa de constructori, organizaţia caritabilă, firma de hidrotehnică, furnizorii de echipamente etc.

### ACTIVITATEA 1.3

Întocmiţi o structură WBS cu cel mult trei niveluri pentru echiparea unui grup de birouri aflat într-un spaţiu închiriat de firma dvs. în alt oraş. Porniţi de la ideea că trebuie să modificaţi sistemul de iluminare, cablurile de alimentare electrică şi împărţirea spaţiului cu pereţi mobili, potrivit necesităţilor pe care le are firma dvs., dar că instalaţia de apă şi canalizare şi sistemul de încălzire sunt mulţumitoare aşa cum sunt.

### DISCUŢII

Răspunsul nostru la această activitate apare în Figura 1.5. Răspunsul dvs. poate fi altfel decât al nostru. Nici o structură WBS nu este singura posibilă. Important este să se stabilească de sus în jos o ierarhie a activităţilor într-un mod convenabil.

Scanned with OKEN Scanner

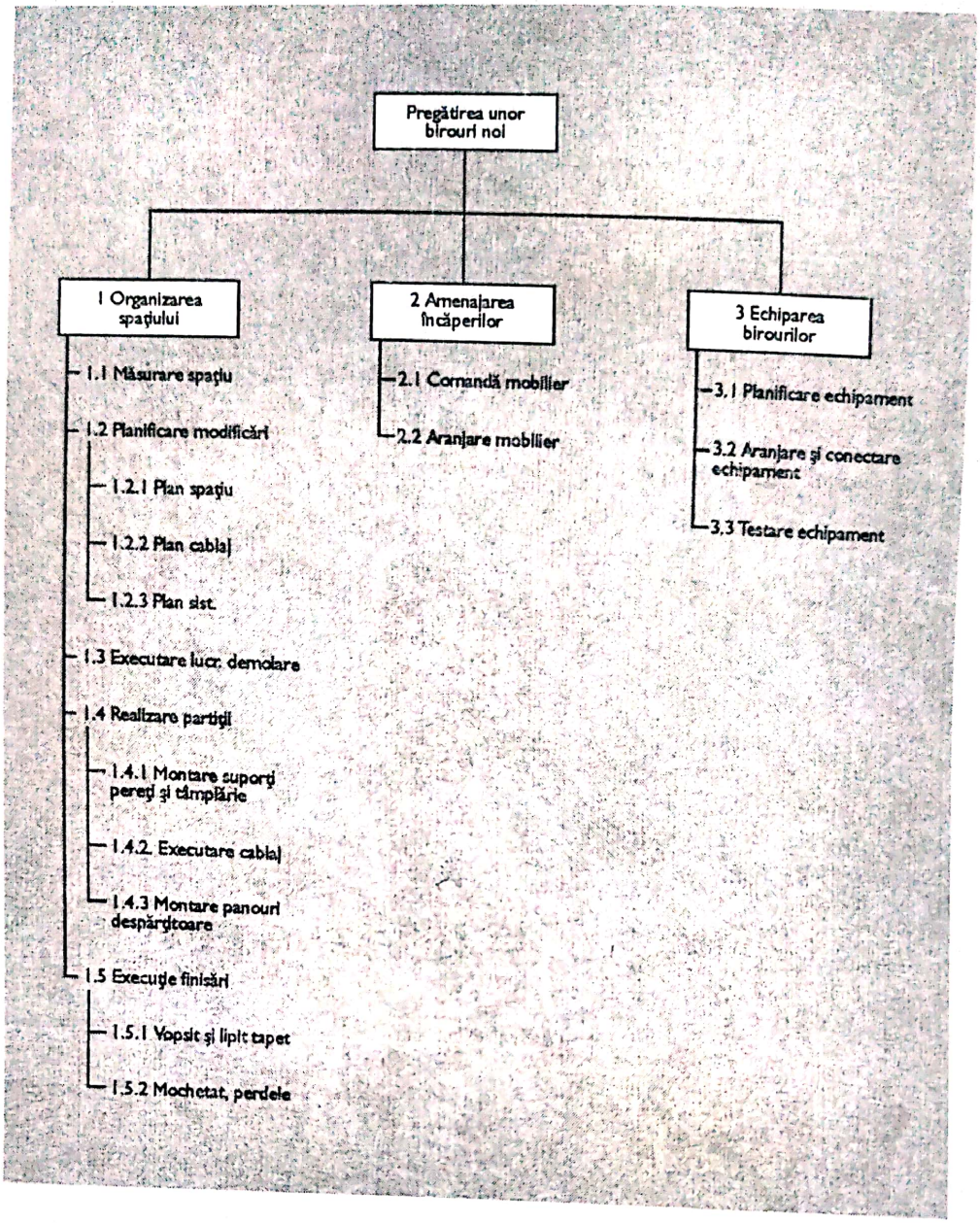



**FIGURA 1.5** O structură WBS pentru mutarea într-un nou sediu de birouri

O structură WBS poate fi dezvoltată în diferite feluri. (Veţi vedea un exemplu în Volumul 3). Puteţi decide să descompuneţi activitatea după specialităţi, precum construcţii, instalaţii electrice, structura mecanică, sau funcţie de fazele lucrării, precum curăţat teren, ridicat ziduri, foraj, montarea şi instalarea echipamentelor. Dar chiar dacă nici una din metode nu este singura "corectă", acesta nu înseamnă că structura WBS poate fi tratată ca un document dinamic. După deciderea nivelului superior al descompunerii şi a ceea ce decurge din aceasta, este foarte dificil să se mai facă schimbări majore. Prin urmare este înţelept să se schiţeze şi câteva alternative. Înainte de a începe activitatea în detaliu, este bine să se coboare câteva niveluri în WBS, ca să se afle care pare cea mai bună descompunere pentru proiect.

## TAE 1.2

Care este scopul principal al unei structuri WBS

Scanned with OKEN Scanner

# 1.4 Pachetele de lucru şi documentele de definire a activităţii

Pachetele de lucru (notate cu WP, de la *work package*) sunt definite în BS 6046 secţ. 11984 drept:

> ...produse corelate şi funcţiuni grupate împreună...[pentru a forma] grupuri de lucrări care pot fi planificate individual şi cărora li se pot aloca resurse şi costuri. Pachetele de lucru reprezintă, în mod normal, cele mai mici entităţi care conţin costuri la nivelul întregului proiect şi mai permit descompuneri în continuare doar în funcţie de sistemele de control şi colectare a costurilor din organizaţia în cauză. Costurile WP (estimate şi reale) pot fi folosite, în primul rând, în cadrul gestionării bugetului şi, în al doilea rând, pentru monitorizarea performanţei. WP nu impune restricţii privind termenele calendaristice sau fazele proiectului. Astfel de restricţii ar conduce la replanificări inutile. Totodată nu este nevoie să se restricţioneze WP la o singură arie de responsabilităţi.
>
> (p. 26)

Pachetele de lucru WP sunt nişte documente care specifică activitatea ce trebuie realizată pentru fiecare grupaj din structura WBS. *Un astfel de document trebuie să definească foarte explicit ceea ce trebuie livrat la definitivarea pachetului* (adică **produsul de livrat prin contract**). Printre produsele respective se numără nu numai bunurile concrete şi identificabile care trebuie livrate, ci şi elementele mai puţin tangibile, cum ar fi testele, softurile sau instruirea. Cu alte cuvinte, documentul specifică toate elementele ce trebuie livrate. **Documentul de definire a pachetelor de lucru**, prezentat în Figura 1.6, descrie un pachet de lucru conform WBS, adică stabileşte ce trebuie făcut, cine este responsabil, care sunt termenele de începere şi de predare, care sunt produsele de livrat şi evenimentele de referinţă ale pachetului. Când este completat la un nivel de detaliere suficient, acest document poate fi semnat de persoana responsabilă de activitatea ce trebuie executată conform definirii ei.

Pachetul de lucru se descompune în mai multe niveluri, adesea de către cel care răspunde de efectuarea lui, întocmindu-se **documentele de definire a activităţii** sau sarcinii - numite SOW, de la *statements of works* – pentru elementele de lucru implicate. Această descompunere poate fi făcută fie în momentul planificării, fie ori de câte ori se ivesc asemenea necesităţi pe durata derulării proiectului. Documentele de definire a activităţii – SOW – de la nivelurile cele mai joase sunt repartizate lucrătorilor individuali din cadrul proiectului, pentru a îndeplini lucrările respective. Un SOW este asemănător cu documentul de definire a pachetului de lucru din Figura 1.6. În afara de precizarea lucrării care trebuie efectuate, SOW-ul enumeră inputurile aşteptate, produsele care trebuie livrate, timpul alocat, data de start estimată şi data de terminare, precum şi relaţiile cu alte sarcini şi activităţi. Documentul conţine o casetă specială pentru semnătura persoanei căreia îi este repartizată lucrarea şi a persoanei care a produs documentul.

Documentele de definire a pachetelor de lucru pentru proiect, ca întreg, şi pentru pachetele subcontractate este esenţială pentru încheierea contractelor dintre client şi contractorul principal şi dintre contractorul principal şi subcontractori. Prin urmare, este important să specifice activităţile care trebuie executate cât mai exact posibil, fără ambiguităţi. Ca orice document legal, şi acestea trebuie să fie cât mai "invulnerabile". Ele reprezintă un punct de la care o schimbare poate fi gestionată în mod efectiv. Dar această precizie este recomandată chiar şi pentru proiectele care se execută în întregime într-o organizaţie, astfel încât şi "clientul", şi "contractorul", şi managerul, şi lucrătorul să cunoască exact ce anume trebuie făcut.

Modul de stabilire a momentului de începere şi al celui de finalizare, precum şi dependenţele între activităţi, sunt prezentat în Volumul 3. Repartizarea forţei de muncă pe diferite activităţi este prezentată în Volumul 4.

Scanned with OKEN Scanner

WORLDWIDE NETWORKS LONDON — Ex. 1
Managementul unui proiect de schimbări majore — DATA: dec. 1992
Schimbarea sistemului naţional de codificare: pachet de lucru aprobat

| Titlul WP: SCHIMBARE SISTEM TXE4 | Nr. WP: |
|---|---|
| DESCRIERE WP:<br>Execuţia şi coordonarea setului de activităţi cf. standardului NCC NCR, pentru a asigura implementarea în NCC a condiţiilor TXE privind colectarea datelor, cu respectarea parametrilor de timp, cost şi calitate. | |
| MANAGER WP: Dave Colloff | Tel 071 587 7481 Fax 071 820 1839 |
| DATA ÎNCEPERII: 1 ian 1993 | DATA FINALIZĂRII: 16 mai 1995 |
| PRODUSE LIVRATE:<br>Spaţiu disponibil în reţea, fişier cod acces, implementare fişier OPX, schimbări cicli ce stocare, schimbări în datele MCU | |
| TERMENE DE REFERINŢĂ: | |
| Încărcare coduri acces | feb. 1994 |
| Asigurare acces dual | apr. 1994 |
| Rulare paralelă | aug. 1994 |
| Dare în folosinţă | 16 apr. 1995 |

CONDIŢII ACCEPTARE PACHET LUCRU:

Semnătura persoanei numite ca manager al pachetului de lucru semnifică acceptarea de către aceasta a responsabilităţilor pentru execuţia lucrărilor cuprinse în WP, cu respectarea parametrilor de timp, costuri şi calitate.

Orice schimbare justificată a condiţiilor prevăzute în prezentul pachet de lucru se face în urma convenirii cu managerul, noul document intrând în vigoare după semnarea lui de către managerul pachetului de lucru.

Fişele lucrărilor individuale sunt emise conform prezentului document de definire a pachetului de lucru şi trebuie semnate de primire şi predare de angajaţii responsabili de execuţia lor.

Accept responsabilitatea pentru pachetul de lucru de mai sus:

NUME _____ SEMNĂTURA: _____
Manager WP

DATA: _____

**FIGURA 1.6** Documentul de definire a unui pachet de lucru

Documentele de definire a activităţilor trebuie să specifice, de asemenea, şi standardele de execuţie, dacă acestea există şi sunt aplicabile. De exemplu, deşi este destul de dificil să se definească un standard pentru o activitate cum ar fi emiterea unei comenzi de achiziţie, dacă funcţionarul implicat nu are suficientă experienţă, documentul de definire a activităţii trebuie să impună verificarea comenzii de achiziţie emise, potrivit structurii de descompunere a produsului, de un funcţionar mai experimentat.

Acţiunile prezentate în Volumul 3, cum ar fi, de exemplu, cele care stabilesc optimizarea consumului de resurse şi a altor inputuri în vederea minimizării costurilor fără modificarea programării în timp a lucrărilor (adică ceea ce se numeşte acolo "uniformizarea consumului de resurse") sunt de natură să afecteze estimările. O estimare nu poate fi considerată definitivă înainte ca managerul de

Scanned with OKEN Scanner

proiect să fie sigur că nu va avea nevoie de timp sau resurse suplimentare. Estimarea este un proces iterativ, prin care se strâng alte şi alte informaţii despre costuri şi, *în acelaşi timp*, se pun la punct diferite planuri, astfel încât rezultatul ei final să fie un plan global al proiectului *plus* o valoarea a costurilor cât mai corectă posibil. (Pentru că înainte de a ajunge la Volumul 3 nu vom discuta în detaliu despre planificare, vom considera orice estimare din volumul de faţă ca aproximativă sau "grosieră".)

Documentele de definire a pachetelor de lucru şi a activităţilor sunt instrumente importante pentru asigurarea calităţii proiectului, întrucât se referă la produsele livrate în cadrul proiectului, care vor fi obiectul aprecierilor clientului. De aceea, documentele respective trebuie să prevadă criterii de calitate şi modalităţi de testare în raport cu criteriile respective *pentru toate elementele executate în cadrul proiectului*.

În mod obişnuit se consideră că modalitatea cea mai bună de definire a unei lucrări este să se precizeze produsul care trebuie livrat. Acest lucru poate fi destul de simplu pentru un produs concret, precum o clădire sau o componentă a unui echipament, dar nu şi pentru produsele mai puţin tangibile, cum ar fi un test care urmează a fi efectuat. De multe ori se fac eforturi considerabile ca să se specifice clar ce trebuie livrat. Acest lucru este însă atât în interesul clientului, cât şi al contractorului. La cel mai de jos nivel, este vorba de o formă de contract între diferiţii membrii ai echipei de proiect şi managerul acesteia.

### EXEMPLUL 1.3 Specificarea imprecisă a activităţii

Unui contractor i s-a cerut să "aloce personal care să participe sistematic la efectuarea de studii de operabilitate şi hazard formal". Aceste cerinţe au fost respinse de contractor din documentele de definire a activităţilor, pentru că nu se cuantifica în nici un fel volumul de muncă pe care trebuia să-l aloce, ceea ce-l împiedica să facă vreo estimare.

### ACTIVITATEA 1.4

Cum pot fi reformulate cerinţele din Exemplul 1.3 astfel încât să fie mai uşor de cuantificat?

### DISCUŢIE

O modalitate ar fi să se stabilească numărul de persoane, pe specializări, care trebuie asigurate pentru activitatea respectivă. În plus, se poate încerca să se determine amploarea studiilor care trebuie efectuate şi durata lor probabilă. În sfârşit, se poate încerca estimarea volumului necesar de date de intrare (ar fi util măcar să se cunoască *natura* datelor respective). Probabil că dvs. v-aţi gândit şi la alte modalităţi.

Un document de definire a activităţii (SOW) cuprinde de regulă un punct numit *intrări (inputs)*. În pregătirea estimărilor, trebuie cunoscut ce furnituri, ce materiale, ce componente achiziţionate din exterior şi ce piese produse în interior trebuie asigurate. Listele acestor intrări pot fi întocmite cu ajutorul structurii WBS – se poate pregăti câte o listă pentru fiecare lucrare. Când intrările sunt clar specificate, lista lor se adaugă documentului SOW de definire a activităţilor şi se foloseşte la întocmirea structurii de defalcare a costurilor, descrisă în Capitolul 1.6. Structura de defalcare a costurilor poate fi utilizată, la rândul ei, la întocmirea formularelor de comandă sau achiziţie la momentul potrivit. (Se poate alcătui o listă preliminară de intrări, care să ofere o bază pentru contactarea furnizorilor potenţiali şi pentru colectare de informaţii privind condiţiile tehnice, de preţ şi de livrare).

Scanned with OKEN Scanner

TAE 1.3

Care este principalul scop al documentelor de definire a pachetelor de lucru şi al activităţilor?

## 1.5 Structura de descompunere pe componente a produsului

Structura de descompunere pe componente a produsului este un instrument de lucru utilizat în proiectele de realizare a unor utilaje, echipamente sau softuri complexe, formate din componente care trebuie estimate separat. Structura de descompunere oferă o cale de identificare a componentelor respective. Dacă acestea pot fi achiziţionate din afară, de la diferiţi vânzători sau producători, structura de descompunere pe componente a produsului poate să fie utilizată pentru identificarea "celei mai bune oferte". Structura de descompunere pe componente a produsului poate fi utilizată şi ca o alternativă la structura de alocare a activităţilor. (Metodologia PRINCE, care va fi discutată în Volumul 7, utilizează structura de descompunere în acest fel).

Un bun exemplu de produs complex este un sistem informatic, care fie este achiziţionat ca sistem la cheie, fie este descompus pe componente şi estimat în mod separat. Un sistem informatic constă din următoarele componente principale:

o unitate centrală de procesare;

un număr de periferice de stocare de date;

un număr de periferice de intrare şi ieşire;

interconexiunile dintre aceste componente;

softul de bază.

Se pot include, de asemenea, reţelele de transmitere a datelor; în cazul acestui exemplu, considerăm că reţelele există.

Fiecare din aceste componente principale, exceptând-o pe prima, pot fi descompuse pe componente pe încă un nivel, în continuare. De exemplu, nivelul perifericelor de stocare de date (pentru un sistem de calcul de tip mainframe sau pentru sistemele mari) poate fi descompus în:

unităţi de benzi magnetice;

unităţi de discuri magnetice;

unităţi de memorie de masă.

Pasul următor este să se specifice modelul sau modele necesare. De exemplu, modelele de unităţi de disc au caracteristici diferite chiar dacă provin de la acelaşi producător: pot avea capete fixe sau mobile, discul poate fi mobil sau permanent, capacitatea de stocare sau viteza de acces pot diferi. După ce se optează pentru anumite modele şi după ce se determină capacităţile de stocare (de exemplu capacitatea de stocare necesară pentru datele cerute on line şi capacitatea necesară stocării datelor ce pot fi transferate din sistem) pentru acest sistem de calcul ipotetic, li se pot aloca acestor componente coduri numerice. (Reţineţi că, în mod normal, se poate cumpăra unitatea de bandă, dar nu şi *subcomponentele* acesteia). În acest stadiu se poate spune, de pildă, că sunt necesare 16 unităţi de bandă Model X.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a continua descompunerea, vom privi la softul de bază. Această descompunere are de-a face cu:

- sistemul de operare;
- sistemul de software de sistem, ce constă din:
  - sistemul de baze de date;
  - sistemul de telecomunicaţii;
  - sistemul de management al softului;
  - compilatoare;
  - software de interfaţă.
- sistemul de software de aplicaţii, ce constă din:
  - limbajul bazei de date
  - poştă electronică
  - aplicaţii de transfer de fişiere etc.

Reţeaua de comunicaţii constă din:

- cabluri şi trasee;
- controlere de comunicaţii;
- software de reţea;
- terminale de date.

Exemplul controlerelor de comunicaţii şi al softului de reţea arată că, aşa cum am văzut la structura de alocare a activităţilor, există adesea mai multe căi de realizare a acestei descompuneri. Dacă anumite software de reţea sunt incluse în controlerele de reţea, acestea pot fi considerate ca sub-componente ale categoriei "controlere de reţea". Dar se poate considera şi că elementul "software de reţea" este total separat de controlerele de reţea, aşa cum am arătat în lista de mai sus.

Ca şi la structura de alocare a activităţilor, structura de descompunere pe componente a produsului poate fi descrisă ca o ierarhie de componente şi subcomponente, până la cel mai scăzut nivel la care pot fi achiziţionate. Structura poate fi organizată cu ajutorul unui sistem de numerotare care, la rândul său, poate fi folosit în documentaţia care face referire la ca:aloagele, specificaţiile şi listele de preţuri ale furnizorilor.

Scanned with OKEN Scanner

## ACTIVITATEA 1.5

Să spunem că răspundeţi de planificarea şi punerea la punct a unui birou aflat într-un complex din alt oraş. Managerul dvs. vede biroul ca pe un fel de produs; tot ce-şi doreşte este să vadă produsul finit, în aşteptarea noilor ocupanţi. Porniţi de la ipoteza că o încăpere trebuie să găzduiască maximum opt persoane, care urmează să lucreze mai ales la birou, folosind telefoane şi faxuri pentru comunicarea cu clienţii şi calculatoare personale legate în reţea la sediul firmei, pentru comunicarea cu celelalte departamente. Schiţaţi o structură de descompunere pe componente a acestui birou, pe maximum trei niveluri. Nu alocaţi acestei activităţi mai mult de trei minute.

## DISCUŢIE

Răspunsul nostru apare în Figura 1.7. Răspunsul dvs. poate fi altul, dar ca să fie corect, trebuie să conţină principalele produse.

Observaţi că natura ierarhică a descompunerii poate fi reconstituită pe baza sistemului de numerotare folosit. Elementele din structura de descompunere pot face trimitere, pe baza acestei numerotări, la cataloagele sau listele de preţuri ale furnizorilor.

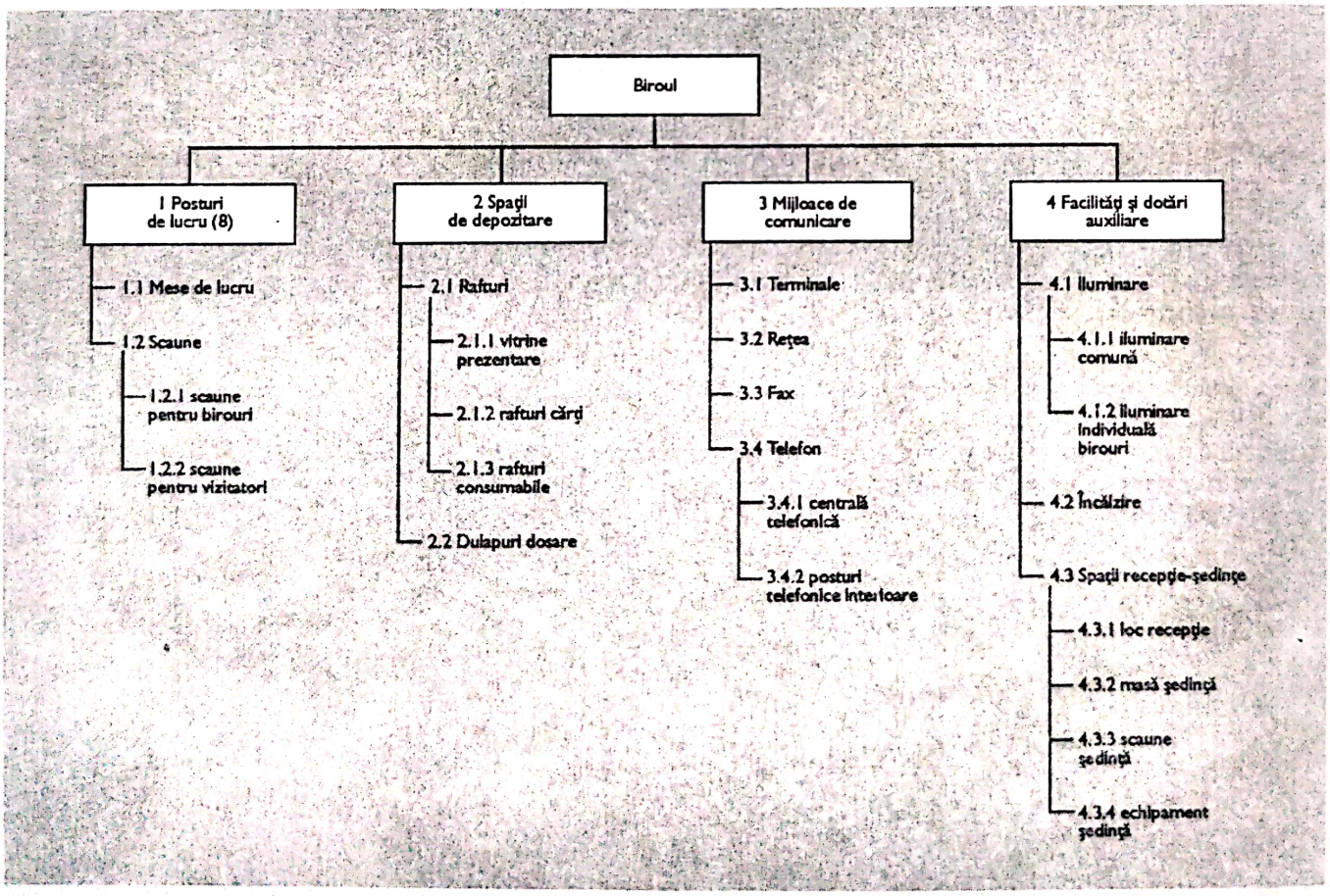



**FIGURA 1.7** Structura de descompunere pe componente a unui birou

## TAE 1.4

Care este scopul principal al întocmirii structurii de descompunere pe componente a unui produs?

Scanned with OKEN Scanner

# 1.6 Structura de defalcare a costurilor

Structura de defalcare a costurilor, care prezintă în detaliu toate categoriile de costuri dintr-un proiect, poate fi întocmită doar atunci când sunt cel puţin aproape gata structura de alocare a activităţilor şi structura de descompunere a produsului (dacă există) plus secţiunea privind intrările din documentele de definire a activităţilor. Totuşi asamblarea informaţilor despre costuri poate începe imediat ce sunt cunoscute anumite părţi din WBS. Structura de defalcare a costului este un instrument pentru identificarea, într-un document unic, a *tuturor* categoriilor de costuri şi pentru structurarea lor într-un mod convenabil pentru scopurile proiectului. Astfel, costurile pentru manoperă şi pentru intrările legate de manoperă sunt corelate cu WBS şi cu documentele de definire a activităţilor. În schimb, categoriile costurilor de capital sunt corelate, în parte, cu structura de descompunere pe componente a produsului, dacă există, cuprinzând şi alte costuri de capital sau costuri de exploatare care *nu* sunt asociate direct cu activităţile sau eventualul produs. De exemplu, "închirierea spaţiului de birouri" apare în documentul de stabilire a fezabilităţii, dar nu poate apărea, în mod normal, în structura de descompunere a produsului. Această acţiune ar apărea în WBS sau în documentul de definire a activităţii ca "achiziţionarea de spaţiu de birou" sau "negocierea contractului de închiriere".

Structura de defalcare a costului trebuie să includă informaţii obţinute din:

- WBS, documentele de definire a pachetelor de lucru şi documentele de definire a activităţilor;
- structura de descompunere pe componente a produselor;
- costurile de capital şi costurile de exploatare identificate în analiza cost-profit şi în documentele studiului de fezabilitate.

Pot exista şi alte componente de cost, care nu au fost depistate din faza studiului de fezabilitate şi a analizei cost-profit; acestea trebuie incluse şi ele în structura de defalcare a costului. Organizarea ierarhică a structurii de cost poate diferi atât de WBS cât şi de structura de descompunere a produsului; ea poate cuprinde mai degrabă categorii de tipul celor utilizate de contabili. Astfel de categorii sunt: costurile de manoperă (directe şi indirecte), costurile investiţiilor de capital (care includ produse care sunt identificate şi cărora li se atribuie un cost pe baza structurii de descompunere a produsului), cheltuieli diverse, cheltuieli de regie şi alte categorii.

### ACTIVITATEA 1.6

Pornind de la structura WBS a proiectului privind mutarea într-un spaţiu nou de birouri noi, aşa cum apare în Figura 1.5, întocmiţi o structură de defalcare a costurilor, în ideea că trebuie cumpărate toate *articolele* de care este nevoie în birouri.

### DISCUŢIE

Răspunsul nostru apare în Figura 1.8. Din nou, răspunsul dvs. poate diferi în anumite detalii sau în organizarea structurii, fără să fie greşit.

Scanned with OKEN Scanner

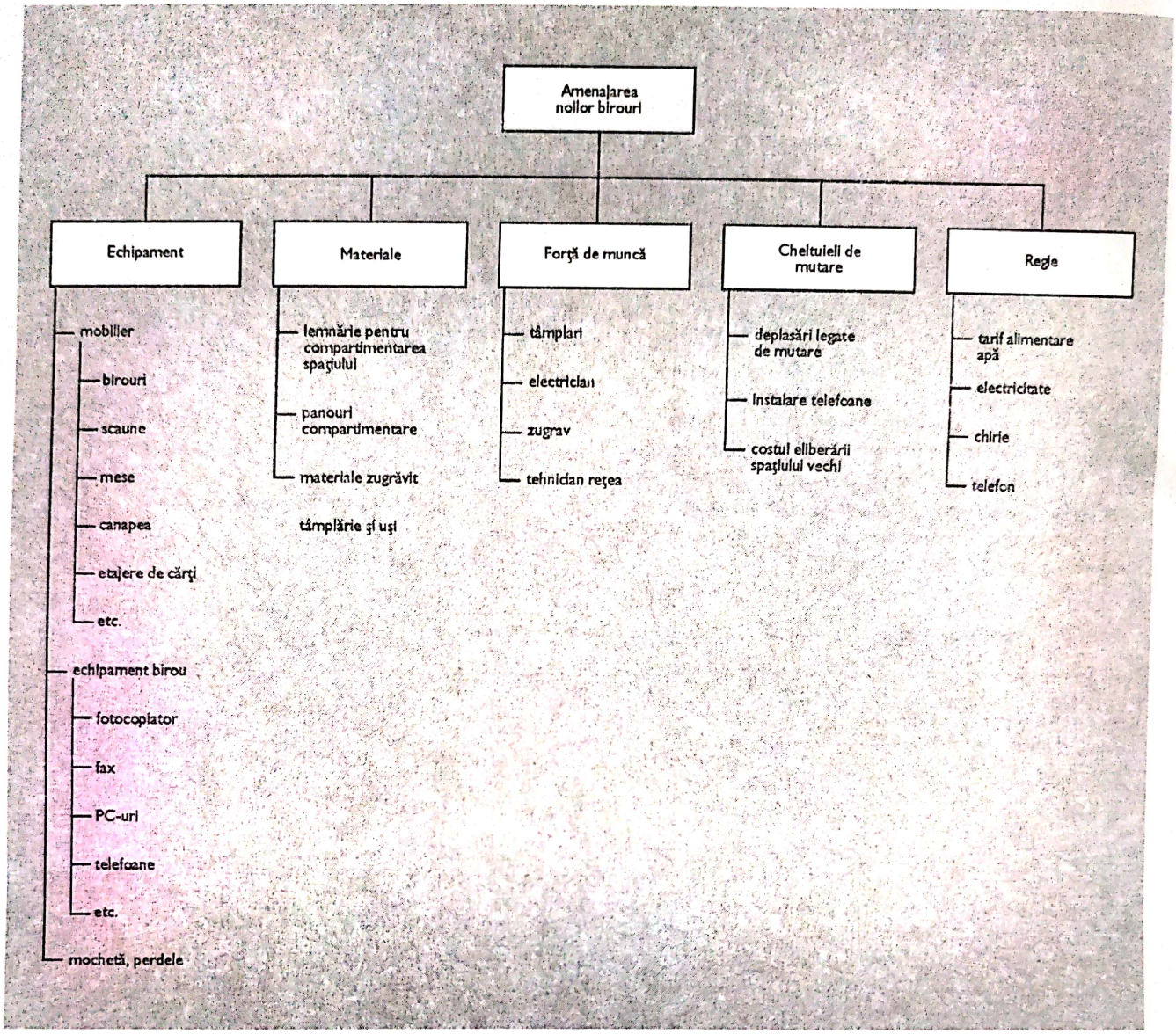



**FIGURA 1.8** Structura de defalcare a costurilor pentru proiectul noului spaţiu de birouri

# 1.7 Documentele de control

Aşa cum vedem, documentele asociate chiar acestui stadiu timpuriu al proiectului proliferează rapid. Managerul de proiect – şi mulţi alţii – trebuie să facă referire din ce în ce mai frecvent la aceste documente, pe măsură ce se obţin tot mai multe informaţii iar proiectul se dezvoltă şi se transformă. În acest stadiu, totuşi, pentru a putea întocmi o estimare de bună calitate, estimatorul (ca şi planificatorul, după cum veţi vedea în Volumul 3) trebuie să fie în stare să coreleze articolele cuprinse într-un document cu articolele celorlalte documente. Astfel, codificările folosite pentru articolele structurii de descompunere a produsului, a structurii de alocare a activităţilor şi a structurii de defalcare a costului se dovedesc foarte utile în momentul în care se face gruparea şi categorisirea articolelor de cost şi în care sunt calculate sumele pentru fiecare categorie. Remarcaţi, aşadar, că folosirea unui sistem de numerotare ajută la stabilirea unor legături simple între documentele cu care se lucrează.

Scanned with OKEN Scanner

Chiar dacă activităţile de întocmire a documentaţiei şi de aplicare de coduri, numerotări şi indexuri necesare în munca de pregătire şi estimare par excesive în această etapă incipientă a proiectului, ele sunt de mare importanţă sub aspectul îndeplinirii condiţiilor de *calitate*. Toate aceste documente sunt produsele timpurii ale proiectului, iar analiza conţinutului lor contribuie la stabilirea unei baze solide pentru întocmirea estimărilor şi planificării şi, în cele din urmă, pentru exercitarea controlului financiar, pentru respectarea programării lucrărilor, pentru asigurarea calităţii şi pentru controlul modificărilor ce rămân de efectuat în proiect.

TAE 1.5

Care este funcţia principală a structurii de defalcare a costului?

# 1.8 Rezumat

Există mai multe modalităţi de organizare a proiectelor. Un proiect se poate realiza în întregime în interiorul companiei, parţial în interior şi parţial contractat în afară sau în întregime contractat în afară. Pot fi apoi subcontractate părţi ale proiectului sau se poate contracta proiectul cu un consorţiu de organizaţii, dacă există constrângeri financiare sau de alt tip care nu pot fi acceptate de o singură firmă. În situaţiile în care îndeplinirea obiectivelor este incertă, un proiect poate avea ca obiect doar o explorare iniţială a tehnologiei sau a altor factori, urmând să se înceapă apoi o serie de proiecte succesive, care să dezvolte cercetările iniţiale.

Estimarea este un document care prezintă costurile necesare executării unui proiect. Acest document joacă un rol central în controlul bugetului şi al costurilor. Pentru a întocmi o estimare, trebuie să se stabilească mai întâi o structură de alocare a activităţii (WBS), o structură de descompunere pe componente a produsului, o serie de documente de definire a activităţilor, documentelor care definesc produsele care trebuie livrate în cadrul proiectului, precum şi structura de defalcare a costurilor. WBS reprezintă o viziune ierarhică, de sus în jos, asupra lucrurilor care trebuie realizate. Documentele de definire a pachetelor de lucru prezintă ce anume trebuie să facă o echipă de oameni, aşa cum este precizat în WBS. Documentele de definire a activităţilor prezintă ceea ce trebuie să facă o singură persoană. Ambele documente sunt importante pentru procesul de asigurare a calităţii. Structura de descompunere pe componente a produsului este un instrument de care este nevoie atunci când proiectul are de-a face cu realizarea unor echipamente sau utilaje complexe, ori cu produse care au mai multe elemente. Structura de defalcare a costurilor poate fi întocmită de îndată ce există informaţiile provenite de la WBS, documentele de definire a activităţilor şi structura de descompunere a produsului. Astfel, costurile sunt clasificate în categoriile

Scanned with OKEN Scanner

utilizate de regulă de contabili – cum ar fi, de exemplu, categoria costurilor cu forţa de muncă. Corelarea numerotărilor folosite în cadrul tuturor acestor documente permite o bună organizare a lor. În lipsa acestor documente, proiectul ar fi foarte dificil de controlat.

După studierea acestei secţiuni, trebuie să fiţi capabil:

- să descrieţi modul de organizare a proiectelor;
- să arătaţi motivele pentru care este bine ca un proiect mare să fie descompus în proiecte mai mici;
- să arătaţi două modalităţi prin care proiectele mari pot fi descompuse în proiecte mai mici şi să arătaţi avantajele fiecăreia dintre ele;
- să definiţi pe scurt ideea de estimare;
- să întocmiţi o structură de alocare a activităţilor pentru un proiect simplu;
- să întocmiţi o structură de descompunere pe componente a produsului pentru un "produs" simplu;
- să întocmiţi o structură de defalcare a costurilor pentru un proiect simplu;
- să explicaţi de ce este importantă corelarea numerotărilor folosite în aceste documente;
- să explicaţi de este necesar controlul documentelor unui proiect.

Scanned with OKEN Scanner

# 2 RISCUL

În această secţiune vom discuta despre analiza şi managementul riscurilor asociate unui proiect.

S-a spus uneori că managementul unui proiect înseamnă în întregime managementul riscului. Scopul unui manager de proiect este să încerce să înlăture marea diversitate a riscurilor cărora le poate fi expus un proiect.

Această acţiune are două componente esenţiale:

- identificarea şi analiza riscului;
- managementul riscului.

Identificarea şi analiza riscului înseamnă evaluarea probabilităţii apariţiei unor riscuri şi a impactului lor asupra proiectului. Managementul riscului înseamnă ceea ce trebuie să facă managerul de proiect pentru a contracara riscurile sau pentru a se pregăti pentru ele.

Chiar nu văd ce-ar putea să meargă prost!

## 2.1 Identificarea şi analiza riscului

Am observat în Volumul 1 că riscul este o caracteristică inerentă şi inevitabilă a unui proiect (deşi gradul de risc poate varia foarte mult). Apoi am dat o definiţie: riscul este probabilitatea de a se realiza o situaţie defavorabilă sau o pierdere. Dar aceasta este o definiţie foarte generală. Cum putem recunoaşte un risc când

Scanned with OKEN Scanner

planificăm şi estimăm un proiect? Dorim să putem face mai mult decât să identificăm riscuri generale, precum un incendiu sau o inundaţie! *Vrem să ştim care sunt riscurile pentru proiectul la care lucrăm* şi, într-un stadiu ulterior, să aflăm *care sunt riscurile pentru o anumită activitate din proiect*. Ceea ce căutăm este o anumită caracteristică, circumstanţă sau produs al proiectului care ar putea avea un efect advers asupra unui produs important al proiectului sau, mai rău, asupra întregului proiect. Ce riscuri există şi ce probabilitate au acestea să se producă? Vom spune că un proiect este *sensibil* la risc dacă atunci când se produce riscul respectiv pot fi periclitate aspectele esenţiale ale proiectului.

**EXEMPLUL 2.1**

O persoană care lucra într-un post cheie, cu acces larg la informaţii cu circulaţie limitată asupra unui proiect de dezvoltare a unui nou produs, s-a simţit la un moment dat nemulţumită şi a părăsit firma. Luându-şi cu ea cunoştinţele dobândite, persoana respectivă s-a dus să se angajeze la o altă firmă, care este principalul concurent al celei pe care a părăsit-o. Această situaţie periclitează întregul proiect de dezvoltare a noului produs, pentru că devine clar că firma rivală îşi va dezvolta ea însăşi, foarte iute, un produs competitiv. Prin urmare, un asemenea proiect este *sensibil* la riscul transmiterii unor cunoştinţe specializate către o firmă rivală.

De îndată ce identificăm riscurile şi ne formăm o idee despre probabilitatea lor de a se produce, putem face un plan despre cum să procedăm, putem să calculăm impactul lor asupra estimărilor, bugetului şi programării activităţilor proiectului.

Riscurile legate de deficienţele produselor livrate în cadrul proiectului pot conduce la:

- incapacitatea de a satisface cererea pieţei, primirea de reclamaţii, deteriorarea imaginii sau a reputaţiei firmei, pierderea pieţei;
- reclamaţii şi acţionări în justiţie;
- obligaţia de a plăti daune;
- risipă de forţă de muncă şi resurse financiare;
- compromisuri asupra sănătăţii sau siguranţei în muncă;
- probleme de desfacere şi acces la produs;
- pierderea încrederii clientului.

## Evaluarea riscului

În Volumul 1 am discutat despre riscul la nivel strategic. În acest moment, discutăm despre faptul că managerul de proiect trebuie să identifice şi să analizeze atent riscurile la nivel specific, pentru a pregăti planuri "tactice" care pot afecta aspectul estimărilor şi al planurilor de detaliu ale proiectului. Dar procesul de **evaluare a riscului** înseamnă mai mult decât doar a identifica, pur şi simplu, anumite riscuri. Evaluarea riscurilor înseamnă definirea clară a acestora, inclusiv cântărirea *importanţei* riscului pentru proiect – cât de severă ar deveni situaţia dacă s-ar produce, cât de *sensibil* este proiectul – şi a probabilităţii materializării lor. Astfel, evaluarea riscului înseamnă:

- identificarea riscurilor;
- analiza riscurilor în ceea ce priveşte impactul asupra performanţei, costurilor, programării lucrărilor şi a calităţii lucrărilor;
- estimarea probabilităţii producerii riscului în timpul desfăşurării proiectului – adică ceea ce se numeşte *gradul de expunere* a proiectului;

Scanned with OKEN Scanner

- stabilirea ordinii de priorităţi a riscurilor, în funcţie de gradul de expunere, efectul potenţial şi problemele asociate riscurilor proiectului;
- monitorizarea de către manager a factorilor de risc şi adoptarea de măsuri adecvate pe durata executării proiectului.

Figura 2.1 arată cum se încadrează evaluarea riscului în planul tactic al proiectului.

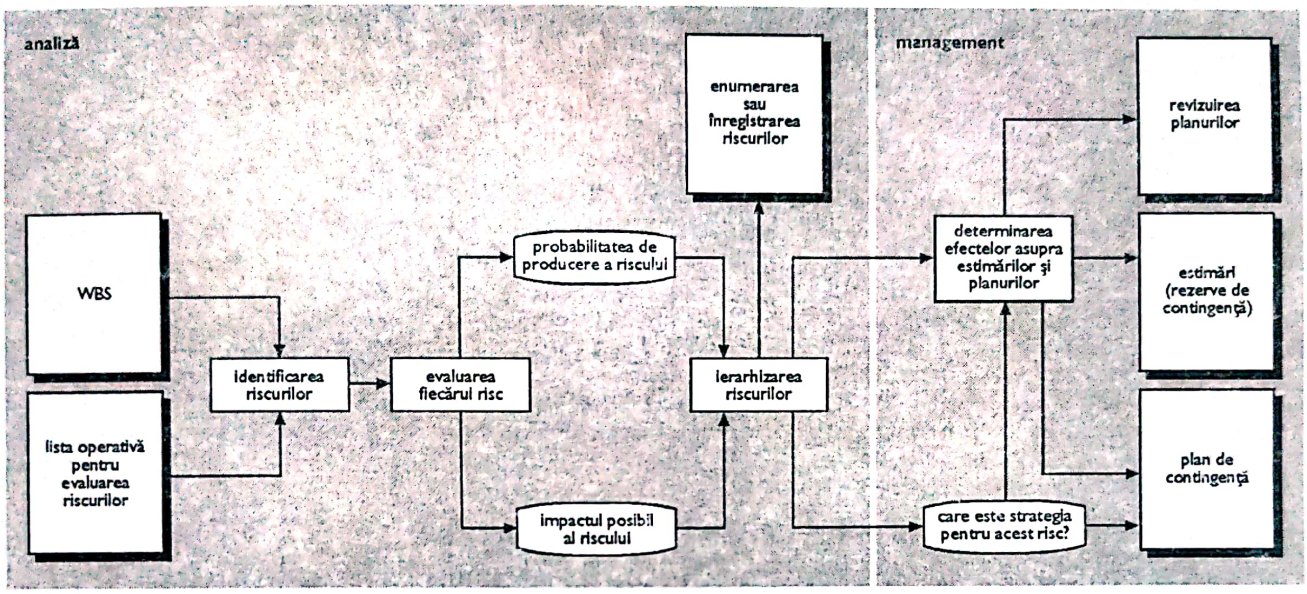


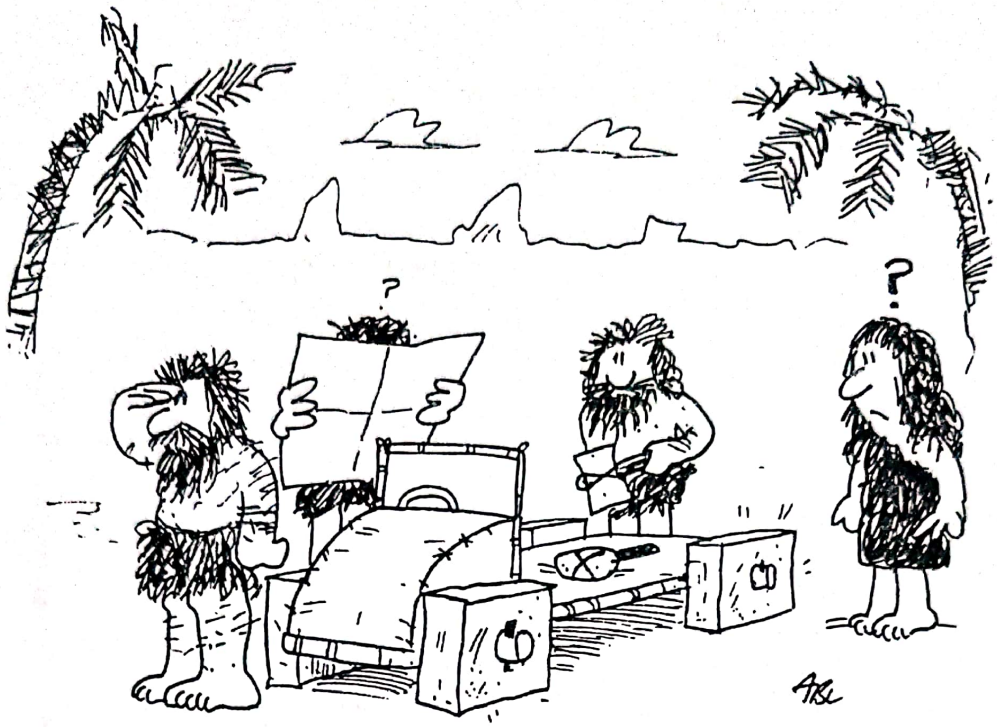

**FIGURA 2.1** Managementul şi evaluarea tactică a riscului

Tehnica ilustrată în Figura 2.1 începe cu examinarea structurii WBS, utilizând o listă operativă care permite identificarea riscurilor. (O altă metodă de identificare a riscurilor care *nu* apar pe lista operativă este *brainstormingul*). Pasul următor este evaluarea fiecărui risc sub aspectul probabilităţii apariţiei şi al impactului său asupra proiectului. Rezultatul este o listă sau o înregistrare a riscurilor, plasate în ordinea importanţei lor. Din acest moment, se pot lua decizii asupra managementului riscurilor.

Aici există unele "truisme" psihologice importante, care merită reţinute. Astfel, amploarea unui risc identificat în cadrul evaluării depinde de nivelul de definire al proiectului, de la care se porneşte în identificarea riscurilor. Dacă un manager de proiect se întreabă "Ce anume poate să meargă prost în acest proiect?", el se referă implicit la *întregul proiect*. Folosind exemplul nostru cu puţul de apă, ceea ce îl poate periclita poate fi: lipsa materialelor pentru fundaţie, a sculelor, a persoanelor care trebuie să-l construiască - sau poate că puţul, odată săpat, s-ar putea să se prăbuşească. Există şi mici detalii care pot periclita întregul proiect şi care pot trece neobservate.

Dacă structura WBS oferă baza pentru evaluarea riscurilor, întrebarea care se pune este "Ce poate merge prost în privinţa uneltelor?". Probabil că un planificator ar gândi astfel: problemele care ar putea apărea în legătură cu uneltele ar putea fi cauzate de dificultăţile de transport, de lipsa unora dintre ele, de faptul că unele din instrumentele livrate sunt inutile sau de faptul că muncitorii nu ştiu să le folosească. Odată ce riscurile potenţiale sunt identificate în detaliu, planificatorul proiectului poate decide ce să facă. De exemplu, dacă problema apare la transport, se poate cere cuiva să verifice starea drumurilor sau să găsească rute alternative; se poate pregăti un vehicul în stare de funcţionare şi un şofer care să fie disponibil în momentul când trebuie aduse instrumentele. Dacă problema posibilă ar fi legată de felul sau cantitatea uneltelor livrate, poate fi prevăzut un lucrător competent care să verifice dacă uneltele care urmează să fie expediate sunt cele necesare, *înaintea* încărcării lor în vehicul.

Scanned with OKEN Scanner



Un nivel detaliat de identificare a riscurilor face posibilă determinarea precisă a măsurilor care trebuie luate pentru atenuarea sau eliminarea lor. Prin urmare, aşa cum se vede din acest scurt exemplu, este important, în stadiul planificării şi estimării, să se facă o evaluare *detaliată* a riscurilor. Aici este utilă structura WBS: defalcarea proiectului pe pachete de lucru şi pe elemente reprezintă un bun punct de plecare pentru o evaluare detaliată a riscurilor.

Un alt "truism" psihologic este acela că două minţi sunt mai bune decât una singură (iar trei mai bune decât două – până în punctul de la care dezbaterea ar deveni prea confuză sau prea costisitoare!). În afara proiectelor foarte mici, nici o persoană nu se poate gândi singură la toate lucrurile care ar putea merge prost.

Există mai multe tipuri de riscuri. Multe proiecte din ziua de azi sunt atât de complexe, încât pot avea nevoie de mai multe metode de evaluare a riscurilor.

## *Factorii tehnologici de risc*

Factorii tehnologici de risc ai unui proiect sunt de multe ori foarte diverşi. Conform studiului lui Chicken (1994) privind practica evaluării riscurilor, nu există metode universal acceptate de evaluare a acestora, deseori recurgându-se doar la experienţă. Un sistem precum un proiect sau un produs complex poate consta dintr-o reţea de componente interactive, între care pot apărea interacţiuni neliniare, multidirecţionale sau chiar impredictibile. S-au propus mai multe tehnici pentru analiza acestor sisteme multivariabile, cele mai comune bazându-se pe aportul unor experţi în diferite domenii tehnice. Tabelul 2.1 prezintă câteva metode utilizate pentru evaluarea riscurilor tehnice.

Aici nu vom discuta în detaliu despre metodele statistice sau simulările computerizate, care necesită cunoştinţe ample de specialitate şi nu-şi găsesc locul aici. Cei interesaţi să aprofundeze acest domeniu pot consulta Chicken (1994) şi Lindley (1985).

Scanned with OKEN Scanner

**TABELUL 2.1** Câteva metode de evaluare a riscurilor de ordin tehnic

| Metodă | Avantaje | Dezavantaje |
|---|---|---|
| Consultarea unui expert, pentru recomandări privind riscurile oferite echipei de proiect | Simplu de organizat, dacă există un expert disponibil; informaţiile rezultate şi recomandările sunt uşor de înţeles de către non-specialişti. | Informaţia obţinută de echipă este limitată la ceea ce află de la unul sau doi experţi, în lipsa unei abordări mai ample; nu se fac analize comparative sistematice, iar decidenţii pot să nu capete o imagine mai clară asupra importanţei riscurilor. |
| Analiza sistemelor | Utile pentru identificarea factorilor care interacţionează şi pentru stabilirea importanţei lor relative. | Nu se face o comparaţie cantitativă a importanţei diverşilor factori. |
| Metode statistice, de ex.: inferenţa Bayesiană sau analiza multivariată | Pot da indicaţii utile în situaţiile în care nu există suficiente date; sunt metode cantitative (analizele multivariate exprimă relaţiile dintre factori în termeni matematici). | Pregătirea datelor şi utilizarea acestor metode necesită aportul unor experţi. Rezultatele sunt dificil de prezentat unor non-specialişti. Dacă datele de pornire nu sunt suficiente, gradul de încredere este scăzut. |
| Simulări computerizate, eventual bazate pe un sistem expert | Potrivite pentru situaţiile în care toate opţiunile şi incertitudinile trebuie explorate în detaliu, iar interacţiunea dintre diferiţii factori este bine cunoscută | Gradul de încredere prezentat de această metodă încă nu este pe deplin stabilit. Gradul de utilitate depinde de calitatea datelor de intrare, de calitatea simulării şi de nivelul de cunoştinţe despre sistemul expert. Poate da rezultate incorecte pentru propunerile noi. Sunt necesare date corecte şi demne de încredere. |
| Analiza sistemelor tip soft (nedefinite) | Vine în sprijinul înţelegerii factorilor şi relaţiilor dintre aceştia. | De regulă nu cuantifică importanţa relaţiilor şi interacţiilor dintre factorii implicaţi. |
| Experienţe trecută (analize de regresie) | Încearcă să prezică evoluţia viitoare a semnificaţiei cantitative a factorilor, pornind de la experienţa trecută. | Are valoare doar în măsura în care informaţiile din proiectele trecute sunt relevante pentru proiectul nou. |

Adaptare după Chicken, 1994, pag. 79-81

În mare măsură, evaluarea riscurilor poate consta în identificarea tipurilor de riscuri care pot apărea, clasificarea lor după probabilitatea de apariţie şi impactul pe care îl pot avea, după care se analizează rezultatele acestui exerciţiu de culegere de date. Utilizată şi de experţii în evaluarea riscului, această tehnică este probabil cea mai accesibilă pentru managerii de proiect care nu sunt specializaţi în acest domeniu. Vom discuta mai jos o listă operativă pentru evaluarea riscurilor, rezultată dintr-un asemenea exerciţiu.

În evaluarea riscurilor, pot oferi un sprijin uti şi persoanele care deţin interese în proiectul în discuţie. Acest lucru se poate face într-o întâlnire de grup, organizată de managerul de proiect, la care participă orice persoană interesată de soarta proiectului. De asemenea, pot participa şi alte persoane, chiar fără o implicare directă, dacă au experienţă în proiecte similare sau sunt familiarizate cu procesul de evaluare a riscurilor. Dintr-o asemenea abordare de echipă, participanţii înţeleg mai bine de unde pot apărea riscurile.

Am discutat în Volumul 1 cum pot fi folosite metode ca brainstormingul şi tehnicile nominale de grup pentru determinarea obiectivelor şi a strategiilor organizaţionale şi pentru exprimarea lor în propuneri. Aceleaşi tehnici – sau tehnici similare – pot fi utilizate şi pentru identificarea riscurilor, iar mai târziu în identificarea strategiilor de gestionare a acestora. Aceste abordări sunt utile mai ales pentru proiectele foarte noi sau în situaţiile în care nu există metode clare de identificarea şi analiză a riscurilor. De pildă se poate organiza o sesiune de brainstorming "negativ": se pune întrebarea "Cum am putea sabota acest aspect al proiectului?".

Scanned with OKEN Scanner

## *Lista factorilor de risc*

Unele dintre metodele de evaluare a riscurilor pot fi prezentate sub forma unor liste de evaluare a riscului[1]. Unele dintre aceste liste fac parte integrantă din pachetele de software pentru managementul de proiect. Altele au fost întocmite de organizaţii cu o mare experienţă în proiecte. Alte liste rezultă, pur şi simplu, din experienţa de lucru a unui manager de proiect, care şi-a păstrat însemnările pentru toate proiectele cu care a lucrat, în care a notat ce anume s-a greşit, de ce s-a greşit şi ce măsuri de remediere s-au luat. Se întâmplă foarte rar ca o asemenea listă să fie exhaustivă; adesea ele pot fi completate de managerul de proiect care le foloseşte sau de alte persoane.

Dacă în organizaţia dvs. nu există astfel de liste sau dacă întocmirea lor nu este formalizată, vă recomandăm să vă creaţi un registru al riscurilor pentru viitorul proiect. Începeţi prin enumerarea tuturor riscurilor identificate, a eventualelor planuri pentru rezolvarea lor, după care treceţi riscurile care se şi produc şi măsurile de remediere care se iau în fiecare caz.

### ACTIVITATEA 2.1

Gândiţi-vă la relaţiile care se stabilesc într-un proiect cu un furnizor principal. Consideraţi că proiectul se întinde pe mai multe luni sau chiar pe un an sau mai mult. Fără a irosi mai mult de unul sau două minute, scrieţi care credeţi că sunt factorii de risc legaţi de furnizorul respectiv.

### DISCUŢIE

Iată în continuare lista noastră (a dvs. poate fi diferită).

- Furnizorul poate da faliment pe durata executării proiectului.
- Furnizorul poate să nu livreze anumite componente esenţiale.
- Dacă furnizorul nu este totodată şi producător, s-ar putea ca producătorul componentelor necesare să dea faliment sau să le scoată din fabricaţie.
- Producătorul poate face schimbări semnificative în specificaţia componentelor necesare, ceea ce poate afecta modul de utilizare a lor în proiectul în cauză.
- Proiectul poate să nu specifice componentele corecte.

Acestea vă pot da câteva idei despre ceea ce poate cuprinde o listă de evaluare a riscurilor, despre cum ar putea fi întocmită dacă nu există deja una în organizaţie sau despre cum ar putea fi completată pentru a corespunde cerinţelor proiectului.

Cele mai multe liste de evaluare a riscurilor au o formă comună: pentru fiecare factor de risc identificat în proiect i se cere managerului de proiect să-i evalueze probabilitatea şi, eventual, impactul pe câte o scară de tipul mic – mediu – mare. O astfel de listă este prezentată în Figura 2.2.

Pentru a face astfel de clasificări, managerul de proiect trebuie să aibă specificaţiile tuturor elementelor implicate în proiect: lucrările care trebuie efectuate şi produsele care trebuie livrate. Este util să se treacă la evaluarea riscurilor de-abia după ce există o structură WBS şi chiar după punerea la punct a pachetelor de lucru şi întocmirea documentelor de definire ale activităţilor.

Figura 2.3 este o variantă a listei din Figura 2.2. Evaluatorul completează casetele care descriu cel mai corect proiectul în cauză, în acest caz casetele fiind etichetate "scăzut", "mediu", "ridicat". Dar riscul total al proiectului nu este însumarea

(1) *Risk assessment checklist* (n. red.)

Scanned with OKEN Scanner

ponderilor fiecărui risc în parte. Principalul obiectiv al acestor tipuri de liste îl reprezintă identificarea riscurilor de nivel ridicat, şi mai puţin aproximarea unei valori totale a riscului proiectului.

| Descrierea riscului | Probabilitatea (1–mică, 5–mare) | Impactul (1–slab, 5–puternic) |
|---|---|---|
| Probleme cauzate de interfeţele cu celelalte sisteme | | |
| Sistemul ar putea ieşi mai complex decât s-a planificat | | |
| Sistemul ar putea ieşi mai puţin fiabil decât s-a cerut | | |
| Sistemul ar putea ieşi mai amplu decât s-a estimat | | |
| Cerinţele asupra sistemului s-ar putea modifica | | |
| Apariţia unor schimbări majore după startul proiectului | | |
| Apariţia unor schimbări minore după startul proiectului | | |
| Mecanism inadecvat de introducere a schimbărilor | | |
| Apariţia unor dificultăţi în definirea parametrilor | | |
| Lipsa instrumentului de definire a datelor la momentul la care este cerut | | |
| Lipsa definirii datelor şi a dicţionarului | | |
| Apariţia unor schimbări la platforma hardware | | |

**FIGURA 2.2** O listă de evaluare a riscurilor cu coloane pentru precizarea mărimii probabilităţii şi impactului

| Factorul de risc | Descrierea riscului | Scorul |
|---|---|---|
| Complexitate: | Sistemul trebuie să interacţioneze cu: | |
| Interfaţa cu alte sisteme | – cu nici un alt sistem | ☐ Scăzut |
| | – cu între 1 şi 5 alte sisteme | ☐ Mediu |
| | – cu peste 5 alte sisteme | ☐ Ridicat |
| Tipul sistemului | Sistemul este de tipul: | |
| | – procesare batch | ☐ Scăzut |
| | – timp-real sau interactiv (şi în care siguranţa nu este critică) | ☐ Mediu |
| | – timp-real, în care siguranţa este critică, distribuit | ☐ Ridicat |
| Mărimea sistemului | Sistemul constă din aprox.: | |
| | – 1 - 10 module | ☐ Scăzut |
| | – 11 - 25 module | ☐ Mediu |
| | – peste 25 module | ☐ Ridicat |
| Cerinţele asupra sistemului | Cerinţele asupra sistemului sunt: | |
| | – convenite şi semnate | ☐ Scăzut |
| | – mai rămân de făcut unele mici schimbări | ☐ Mediu |
| | – sunt posibile schimbări majore | ☐ Ridicat |
| Datele sistemului | Datele şi relaţiile dintre ele sunt definit ca: | |
| | – simple | ☐ Scăzut |
| | – moderat de complexe | ☐ Mediu |
| | – foarte complexe | ☐ Ridicat |

**FIGURA 2.3** Lista operativă a evaluării riscurilor (pe baza factorilor de risc)

Scanned with OKEN Scanner

Există şi alte tipuri de liste de evaluare a riscurilor, care pot fi folosite pentru a afla dacă un proiecte este sau nu o aventură riscantă. Figura 2.4 prezintă o formă de chestionar care poate fi utilizat pentru diagnosticarea ariilor de risc potenţial.

Când foloseşte chestionarul din Figura 2.4, evaluatorul bifează, la fiecare categorie, elementele care corespund proiectului în cauză. Cifrele din parantezele drepte din dreapta sunt ponderile riscului asociat elementelor respective: 1 înseamnă un risc minim iar 6 un risc maxim. Punctajele atribuite diferitelor riscuri pot fi însumate, rezultatul ajutându-l pe managerul de proiect să ştie cât de riscant este proiectul cu care are de-a face. De remarcat este că nu există nici un fel de ghid privind felul în care trebuie procedat cu unul sau altul dintre riscurile depistate (vom discuta despre acest lucru în Capitolul 2.2).

**A Riscurile structurale ale proiectului**

Pentru fiecare întrebare bifaţi răspunsul cel mai adecvat pentru proiectul evaluat.

Punctajul asociat riscului respectiv se află în parantezele drepte din coloana din dreapta. Adunaţi punctajele pentru fiecare categorie de risc şi interpretaţi rezultatele pe baza Capitolului 3.3 "Evaluarea riscurilor" din Manualul de Proceduri şi Standarde.

**1 Proiectul prevede:**

- ☐ Modificarea unui sistem/echipament existent? [1]
- ☐ Înlocuirea unui sistem/echipament existent? [2]
- ☐ Realizarea unui sistem/echipament nou? [3]
- ☐ Realizarea unui studiu/proiect pilot? [5]

**2 Cine a stabilit majoritatea cerinţelor?**

- ☐ Clientul? [1]
- ☐ Echipa de proiect care va executa proiectul? [2]
- ☐ Alt grup din companie? [3]
- ☐ Alţii (specificaţi_____)? [4]
- ☐ Cerinţele nu sunt precizate în totalitate [5]

**3 Realizarea proiectului este definită prin verificarea şi recepţionarea separată a următoarelor articole:**

- ☐ Produse standard livrate în proiecte de acest tip [1]
- ☐ Produse nonstandard dar convenite în prealabil [2]
- ☐ Produse nonstandard [4]
- ☐ Produsele care trebuie livrate nu sunt identificate [6]

**4 S-au stabilit metodele şi tehnicile adecvate de planificare, monitorizare şi raportarea pentru acest proiect?**

- ☐ Da, şi au fost testate şi verificate. [1]
- ☐ Da, dar este vorba de tehnici şi metode noi pentru echipa implicată [2]
- ☐ Nu [5]

**5 I-au fost aduse clientului la cunoştinţă metodele privind controlul schimbărilor şi raportarea situaţiei proiectului:**

- ☐ Da, şi le-a aprobat. [1]
- ☐ Da, dar nu le-a aprobat. [4]
- ☐ Nu a fost informat [5]

**FIGURA 2.4** O listă operativă pentru evaluarea riscurilor (tip chestionar)

Estimarea riscului unui proiect are prea puţină valoare dacă se face doar cu scopul tulburării liniştii managerului de proiect! O evaluare meticuloasă a riscurilor trebuie să ducă la luarea unor măsuri în privinţa celor care se produc sau la planuri pentru eventualitatea apariţiei lor.

Scanned with OKEN Scanner

# 2.2 Managementul riscului

După analizarea riscurilor posibile, următorul pas este să se decidă acţiunile ce trebuie întreprinse. Acest proces se numeşte **managementul riscului** şi se referă la "identificarea contramăsurilor necesare realizării cerinţelor identificate în analiza riscurilor" (PRINCE, 1993, pag. 5).

Riscurile identificate în analiza efectuată trebuie abordate în următoarea ordine:

- riscurile cu impact mare şi cu probabilitate mare;
- riscurile cu impact mare şi cu probabilitate mică;
- riscurile cu impact mic şi cu probabilitate mare.

Riscurile care au şi impact mic şi probabilitate mică de apariţie probabil că nici nu merită prea mult efort (totuşi vedeţi mai jos discuţia privind *acceptarea riscului*). Managerul trebuie însă să cerceteze riscurile cu impact mare sau probabilitate mare, ca să determine, pentru fiecare în parte, mijloace care să asigure fie reducerea impactului, dacă riscul s-ar materializa, fie reducerea probabilităţii de apariţie, fie ambele.

Pentru fiecare risc care trebuie gestionat, managerul de proiect trebuie să identifice contramăsurile care trebuie adoptate şi costurile lor. Ele trebuie specificate precis şi în detaliu, în funcţie de complexitatea lor. Printre contramăsurile posibile se numără:

- evitarea riscului;
- reducerea probabilităţii sau impactului riscului;
- transferarea riscului asupra altora (prin încheierea unor asigurări);
- întocmirea unor planuri pentru situaţii neprevăzute sau de contingenţă (care să fie puse în aplicare dacă riscul se materializează);
- acceptarea riscului (limitarea la monitorizarea situaţiei).

## Evitarea riscului

Evitarea riscului înseamnă înlăturarea totală a riscului din cadrul proiectului care trebuie executat. Evitarea riscului poate însemna chiar renunţarea la executarea proiectului, dacă riscurile majore vizează un element cheie al acestuia. Uneori se poate elimina un întreg domeniu de risc prin redefinirea proiectului.

### EXEMPLUL 2.2 Evitarea riscurilor într-un proiect major de construcţii

A existat o propunere de proiect care viza realizarea unui pod între zona continentală a Danemarcei şi cele două principale insule ale sale Fünen şi Lolland. De la Fünen s-a planificat deja să se construiască, peste Store Baelt, un pod către insula daneză Sjaelland (mai cunoscută ca Zealand, unde se află şi Copenhaga) şi, în sfârşit, cu sudul Suediei, în locul actualelor linii de feribot (Pearce 1995). Există deja o asemenea legătură fixă între Lolland şi Germania. Aceste căi terestre de acces vor constitui pentru Suedia şi Danemarca prima lor legătură directă cu ţărmul Europei de Vest. În 1991 au fost semnate o serie de acorduri interguvernamentale, iar primii 17 km de legătură terestră între Fünen şi Sjaelland, planificaţi să se dea în folosinţă în 1997, au făcut obiectul unui proiect de construcţii care a rămas până în 1995 cel mai mare din Europa. Legătura terestră de 16 km, planificată între Sjaelland şi Malmö, Suedia, care cuprindea o serie de tuneluri şi poduri, prezenta riscul de a forma o barieră în calea curenţilor marini care asigură schimburile de sare şi oxigen dintre Marea Nordului, prin Store Baelt şi Øresund, şi Marea Baltică, pe care ar fi ameninţat-o cu "sufocarea". Preocupat de un asemenea risc, guvernul suedez a

Scanned with OKEN Scanner

insistat încă din 1993 ca legătura respectivă să fie reproiectată astfel încât să nu blocheze curenţii marini dintre Marea Nordului şi Marea Baltică. Mai târziu a fost cerută o a doua reproiectare, de către Tribunalul de Drepturi Marine din Suedia, pentru a se diminua riscurile prezentate de lucrările de dragare şi pentru scăderea la sub 1% a riscurilor la adresa fluxurilor marine din regiune. Aceste modificări au provocat o creştere a costurilor estimate cu peste 100 milioane dolari SUA, fără ca problemele să fi fost rezolvate în întregime nici până în 1995, la nivelul impus de consiliului experţilor oceanografi pe a căror consultanţă se bazează deciziile Tribunalului de Drepturi Marine din Suedia. Mulţi dintre ei se opun cu totul construirii unui pod, pe care îl consideră inacceptabil, indiferent de concepţia constructivă care s-ar fi ales, şi sunt de părere că trebuie construit un tunel.

## Reducerea riscului

Reducerea riscului înseamnă diminuarea probabilităţii, a impactului sau a ambelor.

**Reducerea riscului** este o strategie importantă, care poate sau nu să fie costisitoare. În cele mai multe situaţii, reducerea riscului este rentabilă dacă se compară cu costurile pe care le-ar cauza riscurile care s-ar materializa. Riscurile care pot face, în mod normal, obiectul acestei strategii sunt prezentate în Tabelul 2.2.

Lista nu este exhaustivă, existând o mulţime de alte riscuri care pot fi tratate astfel.

**TABELUL 2.2** Riscuri normale: reducerea probabilităţii şi a impactului lor

| Definirea riscului | Modalităţi de reducere a probabilităţii | Modalităţi de reducere a impactului |
|---|---|---|
| Lipsa personalului cu experienţă | Se recrutează persoane cu experienţă, se instruieşte personalul, se utilizează consultanţi din afară sau subcontractori cu experienţă. | Se cere personalului cu experienţă să supervizeze în mod neoficial activitatea colegilor mai puţin experimentaţi; se măreşte durata proiectului pentru a se putea profita de "curba de învăţare". |
| Lipsa infrastructurii tehnice (instrumente sau accesul la instrumente) | Se achiziţionează sau se închiriază instrumentele necesare. | Se măreşte durata proiectului. |
| Lipsa de experienţă a managerului de proiect în relaţiile cu contractori sau furnizorii | Se dezvoltă şi se menţin relaţii bune; se stabilesc mecanisme formale de comunicare. | Se prelungeşte durata proiectului pentru a se rezolva problemele complexe de comunicare şi coordonare. |
| Implicarea mai multor furnizori sau contractori | Se numeşte unul dintre furnizori sau contractori drept contractor principal. | Se măresc rezervele de timp ale proiectului. |
| Reputaţia îndoielnică a unor furnizori sau contractori | Se alege alt contractor, cu reputaţie mai solidă. | Se solicită implicarea conducerii în discuţiile cu furnizorii sau contractorii, privind capacitatea lor de a contribui la proiect. |
| Lipsa de interes a utilizatorilor potenţiali pentru rezultatele proiectului | Se analizează împreună cu utilizatorii beneficiile pe care le aşteaptă de la proiect; li se arată cum anume se încadrează acestea în planurile lor strategice sau în practicile lor de lucru. | Se prezintă produsele realizate în cadrul proiectului în mai multe faze succesive, pentru a distribui impactul pe o perioadă mai lungă de timp (dar acest lucru poate însemna creşterea duratei proiectului). |
| Teama de schimbare a celor afectaţi de rezultatele proiectului, ceea ce atrage lipsa lor de cooperare | Se folosesc metode de atragere a consensului, pentru a le obţine implicarea, dacă este posibil, mai ales în ceea ce priveşte definirea cerinţelor. | Se analizează împreună cu ei beneficiile pe care le poate oferi proiectul; li se arată în ce fel cum se cuplează cu planurile şi experienţa lor. |

Scanned with OKEN Scanner

ACTIVITATEA 2.2

Aţi fost numit managerul unui proiect la care vor trebui să participe mai multe persoane care nu sunt familiarizate cu metodologia pe care aţi fost mandatat să o aplicaţi. Sugeraţi o cale de reducere a riscurilor legate de lipsa de experienţă a personalului care lucrează în proiect.

DISCUŢIE

Un răspuns simplu la această problemă este instruirea personalului. Dar instruirea personalului poate însemna orice, de la familiarizarea cu metodologia până la studiul temeinic şi practica îndelungată. Trebuie realizată o instruire profesională care să fie relevantă pentru natura proiectului, pentru persoanele implicate şi pentru rolul acestora. În plus, trebuie să fie organizată la momentul potrivit. Dacă are loc prea de timpuriu, lipsa oportunităţilor de aplicare în practică face ca tot ceea ce s-a dobândit să se risipească. Dacă se face prea târziu, cei implicaţi nu au timp să înveţe din greşeli şi să înceapă să lucreze corect.

O altă posibilitate este să i se ceară unui angajat experimentat să-i supervizeze şi să-i îndrume pe cei mai puţin familiarizaţi cu tehnologia în cauză.

## Transferarea riscului (prin încheierea unor asigurări)

Asigurarea este un mijloc de *transferare* a impactului financiar pe care îl are materializarea unui risc. O asigurare contra incendiilor sau furturilor înseamnă o compensaţie financiară pentru pierderile suferite. Compensaţia respectivă poate să nu fie suficientă pentru menţinerea desfăşurării proiectului, fiind gândită doar ca să acopere într-o măsură sau alta timpul şi resursele pierdute de organizaţie.

Subcontractarea lucrărilor purtătoare de risc către un subcontractor specializat îl poate reduce considerabil, combinând două strategii de management a riscului: reducerea riscului şi **transferarea riscului**.

Reducerea riscului are loc dacă subcontractorul are mai multă capacitate profesională pentru a realiza lucrarea respectivă, având mai mari şanse să respecte standardele stabilite. Transferarea riscului se produce dacă subcontractorul acceptă să execute lucrarea la standardele cerute, la termenele precizate şi la preţul stabilit. Dacă subcontractorul este capabil, demn de încredere şi dispune de suficiente resurse pentru a face faţă riscurilor identificate (care, desigur, trebuie să-i fie aduse la cunoştinţă), acestea sunt transferate asupra lui. Dar transferarea riscului nu este întotdeauna utilă pe termen lung, aşa cum se vede din Exemplul 2.3.

Reţineţi că, dacă un contractor sau un client doreşte să transfere riscul către un subcontractor, nu este întotdeauna clar *cine* preia răspunderea pentru situaţia în care riscul se materializează şi produce probleme. Clientul sau contractorul trebuie să-i furnizeze subcontractorului specificaţii detaliate, *care să cuprindă neapărat şi factorii de risc cunoscuţi*. Părţile trebuie să înţeleagă clar cine trebuie să identifice riscurile, care sunt acestea, cine răspunde de managementul riscurilor şi, dacă răul aşteptat se produce, cine trebuie să se ocupe de problemele financiare şi legale. Toate aceste lucruri trebuie introduse în contracte şi în alte documente. Ceea ce poate câştiga clientul din transferarea riscului este o anumită protecţie financiară în cazul în care proiectul înregistrează unele eşecuri. Transferarea riscului nu garantează că proiectul este finalizat cu succes sau că protecţia financiară ar putea salva clientul de la faliment, în cazul în care proiectul ar fi esenţial pentru firma sa. Aşadar, managerul de proiect nu poate scăpa de propriile sale responsabilităţi, pasându-le subcontractorilor sau încheind asigurări.

Scanned with OKEN Scanner

EXEMPLUL 2.3

În studiul de caz cu Serviciul de Ambulanţă din Londra, un factor însemnat în eşecul proiectului a fost lipsa de experienţă a subcontractorului care a preluat dezvoltarea sistemului de comandă şi control. Dacă firma respectivă ar fi fost specializată anume în sisteme de comandă şi control, riscul ar fi fost mult mic sau chiar ar fi putut fi evitat cu totul. Oricum, riscul ar fi fost transferat de la SAL către subcontractor.

Dar chiar dacă riscul *a fost*, de fapt, transferat subcontractorului, care, după eşecul lucrării, a pierdut o sumă mare de bani (unii subcontractori pot da chiar faliment în asemenea situaţii), faptul că nu a reuşit să execute o lucrare esenţială a însemnat eşecul global al întregului proiect SAL.

## Planurile pentru situaţii neprevăzute (de contingenţă)

Planurile pentru situaţiile neprevăzute se referă la "identificarea unor opţiuni alternative care să prevadă strategii acceptabile care să contribuie la recuperarea unor eventuale pierderi" (PRINCE, 1993, pag. 13). **Planurile pentru situaţii neprevăzute** (de contingenţă) pot merge de la alocarea unor fonduri băneşti pentru acoperirea depăşirilor minore până la planificarea amplă a refacerii resurselor, manoperei sau serviciilor pierdute. Fiecărei opţiuni alternative definite trebuie să-i fie identificate avantajele şi dezavantajele, iar varianta optimă trebuie prezentată conducerii în vederea aprobării. Strategiile generale care pot fi adoptate în alcătuirea unui plan de contingenţă sunt:

- să nu se facă nimic (dar alegerea acestei opţiuni trebuie să fie făcută în cunoştinţă de cauză, nu pentru că nu a avut nimeni timp să caute alte posibilităţi!);
- să se pregătească dinainte proceduri alternative descrise în detaliu (de exemplu, să se prevadă o revenire la un stadiu mai timpuriu al proiectului, astfel încât să se reia activitatea din punctul respectiv) sau să se prevadă metodologii alternative care să fie adoptate în momentul materializării riscului;
- să se discute cu celelalte organizaţii interesate (client, contractor sau subcontractor) anumite aranjamente privind disponibilizarea unor resurse şi facilităţi necesare în situaţia materializării riscului.

ACTIVITATEA 2.3

Închipuiţi-vă că sunteţi managerul unui proiect care prevede punerea la punct a unui nou sediu pentru firma dvs. şi că este foarte important să-l inauguraţi la timp, pentru că în momentul respectiv este programată vizita unui director general. Ştiţi că acesta doreşte să vadă birourile în funcţiune.

Folosiţi structura WBS întocmită la activitatea 1.6 ca să puteţi identifica riscurile potenţiale. Enumeraţi trei riscuri identificate astfel şi sugeraţi câte o măsură care să le reducă sau care să acţioneze într-un fel sau altul asupra fiecăruia.

DISCUŢIE

Răspunsul nostru este conţinut în Tabelul 2.3.

Scanned with OKEN Scanner

**TABELUL 2.3** Trei dintre riscurile care însoţesc proiectul birourilor şi măsurile care pot fi adoptate în privinţa lor

| Riscuri | Măsuri posibile |
|---|---|
| Întârzierea lucrărilor de zidărie sau zugrăvire | Fixaţi-le constructorilor şi zugravilor termene de finalizare cu mult timp înaintea datei reale de inaugurare. |
| Întârzierea livrării unor piese de mobilier sau echipament din partea unuia dintre furnizori | Stabiliţi din timp furnizori de rezervă pentru mobilier, echipamente sau ambele. |
| Incompatibilitatea unora dintre articolele de echipament cu restul acestora | Cereţi furnizorilor să vă lase să inspectaţi echipamentele şi mobilierul cu mult înaintea livrării, pentru a verifica dacă totul este corect până la ultimul detaliu. |
| | Fixaţi data livrării mobilierului şi a echipamentelor cu câtva timp înainte de inaugurarea sediului, pentru a avea suficient timp ca să luaţi măsuri de remediere. |
| | (Puteţi face ambele lucruri, ca să fiţi şi mai sigur.) |

Această activitate urmăreşte să vă ofere o mică idee privind măsurile care pot fi necesare în cadrul planurilor pentru situaţii neprevăzute. Puteţi sugera şi altele.

În funcţie de natura riscului, planurile pentru situaţii neprevăzute pot fi destul de detaliate. Dacă probabilitatea riscului este mare iar impactul puternic, s-ar putea să fie înţelept să distribuiţi cópii ale planului de contingenţă detaliat către toţi participanţii posibili sau chiar să organizaţi o "repetiţie generală" care să stabilească clar ce anume trebuie făcut dacă riscurile se materializează. Repetiţia generală are meritul de a scoate în evidenţă eventualele defecte ascunse ale planului de contingenţă, permiţând managerului de proiect să-l modifice în funcţie de acestea.

## Acceptarea riscului

Cea din urmă strategie este cea a **acceptării riscului**: managerul proiectului poate decide că în momentul respectiv nu trebuie sau nu poate fi făcut nimic, dar are grijă să reanalizeze situaţia din timp în timp, pe parcursul proiectului. Uneori este prea costisitor să se pună la punct câte un plan de contingenţă pentru orice lucru care ar putea merge rău. În timpul desfăşurării proiectului, poate fi necesar să se revizuiască lista riscurilor şi a factorilor de risc pentru a se afla:

- dacă un risc identificat anterior este pe cale să devină critic;
- dacă a apărut un nou risc care trebuie evaluat şi pentru care poate fi nevoie de un plan de contingenţă sau de o măsură imediată.

În oricare din cazuri, riscurile şi planurile generale sau pentru situaţii neprevăzute trebuie revizuite periodic, pentru ca managerul să se asigure că, indiferent de ce se poate întâmpla, el are o idee despre ceea ce trebuie să facă.

TAE 2.1

În Tabelul 2.4 sunt prezentate câteva dintre riscurile care însoţesc colaborarea cu furnizorii şi câteva strategii de gestionare a lor. Completaţi coloana a treia a tabelului, arătând din ce categorie face parte strategia aplicată în fiecare caz. (Prima dintre ele este completată ca model.)

Scanned with OKEN Scanner

**TABELUL 2.4** Riscuri şi strategii

| Riscuri | Strategii | Categoria strategiei |
|---|---|---|
| Falimentul unui furnizor | Se caută şi se contactează din timp alţi furnizori | Planificarea pentru situaţii neprevăzute |
| Întârzierea lucrărilor de la un furnizor | Se introduc în contractul cu furnizorii clauze de penalizare | |
| | Se prevede în planul proiectului o rezervă de timp după data livrării respective | |
| Incompatibilitatea componentelor de la un furnizor la interfaţa cu articolele livrate de alţi furnizori | Se întocmesc specificaţii precise, care sunt ataşate la contractul cu furnizorul | |
| Părăsirea firmei furnizoare de către anumiţi experţi cheie | Se ţine sub observaţie situaţia creată | |

## Monitorizarea riscurilor

În Volumul 5 vom discuta în detaliu acest subiect. Aici vom remarca doar că scopul evaluării riscurilor este de a-i îngădui managerului de proiect să identifice şi să planifice problemele pe care le-ar putea produce materializarea lor. Managerul gestionează riscurile prin monitorizarea situaţiei şi prin controlarea ei atunci când se produce. Monitorizarea riscurilor poate fi asociată cu monitorizarea fazelor sau evenimentelor de referinţă (discutate în Volumul 3), rezervând periodic timpul necesar analizării riscurilor celor mai probabile sau mai distrugătoare, reevaluării lor pe parcursul proiectului şi, desigur, adoptării măsurilor de remediere ce se impun.

# 2.3 Rezumat

Această secţiune s-a referit la elementele proiectului care implică riscuri.

Analiza riscurilor are două laturi: identificarea riscurilor şi evaluarea riscurilor. Identificarea riscurilor înseamnă enumerarea riscurilor la care poate fi expus proiectul. Evaluarea riscurilor înseamnă aprecierea probabilităţii acestora şi a impactului lor, dacă se produc.

Managementul riscului înseamnă a decide ce anume trebuie făcut dacă un risc se materializează. Printre tehnicile de management al riscului se numără evitarea riscului, reducerea riscului (adică a probabilităţii şi impactului lui), transferarea riscului (prin asigurare), întocmirea planurilor pentru situaţii neprevăzute şi acceptarea riscului.

După studierea acestei secţiuni trebuie să fiţi capabil:

- să întocmiţi o listă generală a tipurilor de riscuri presupunând livrarea unor produse deficiente în cadrul proiectului;
- să descrieţi procesul de evaluare a riscurilor şi, pornind de la structura WBS, să efectuaţi o evaluare simplă a riscurilor, care să constea în listarea acestora şi a strategiilor potrivite pentru riscurile caracteristice domeniului cu care sunteţi familiarizat;
- să descrieţi tehnicile de management al riscurilor şi să sugeraţi strategiile potrivite pentru riscurile caracteristice domeniului cu care sunteţi familiarizat;
- să descrieţi strategiile de reducere a riscurilor şi să sugeraţi asemenea strategii, pentru riscurile caracteristice domeniului cu care sunteţi familiarizat;
- să explicaţi ce înseamnă evitarea riscurilor şi să daţi un exemplu simplu;
- să explicaţi cum pot fi utilizate strategiile de transferare a riscurilor pentru acoperirea situaţiilor de hazard;
- să explicaţi cum se încadrează întocmirea planurilor pentru situaţii neprevăzute în domeniul managementului riscurilor.

Scanned with OKEN Scanner

# 3 ESTIMAREA UNUI PROIECT

Această secţiune se referă la procesul de culegere, organizare şi evaluare a datelor care trebuie utilizate în estimarea unui proiect.

Estimarea poate fi făcută de diferite persoane pentru diferite scopuri. Poate fi făcută de inginerii organizaţiei pentru proiectele interne; de un contractor potenţial pentru o licitaţie sau de un subcontractor pentru o lucrare subcontractată. Mai târziu, veţi putea trage concluziile generale despre cum afectează acest factor acurateţea necesară sau posibilă a estimărilor. De exemplu, un subcontractor potenţial poate face o estimare cu scopul de a participa la licitaţia unei părţi a unui proiect major. Aceasta ar conţine ca articole de cost factorii de complexitate (precum interfaţa cu contractorul principal şi cu ceilalţi contractori), dar totodată estimările sunt simplificate prin faptul că trebuie deja să existe un document detaliat de definire a activităţilor şi a produselor care trebuie livrate (chiar dacă sunt întocmite la un nivel de detaliu mai scăzut decât ar dori cel care face estimările).

În cadrul procesului de estimare există mai multe activităţi distincte care trebuie întreprinse:

- organizarea;
- alcătuirea unei liste de activităţi (WBS sau o alta);
- alcătuirea unei liste de materiale, livrări, componente etc;
- realizarea unei structuri de descompunere pe componente a produsului, dacă este nevoie;
- realizarea unei structuri de defalcare a costurilor şi a unor sisteme de codificare coerente;
- colectarea datelor care nu sunt conţinute încă în structura de descompunere pe componente a produsului, în structura de defalcare a costului, în listele de materiale etc;
- calcularea costurilor asociate riscurilor identificate şi listate în cadrul proiectului;
- clasificarea diferitelor articole şi gruparea lor pe categorii distincte;
- asigurarea calităţii estimărilor; sunt necesare verificări în *toate* etapele;
- pregătirea şi prezentarea estimărilor în faţa conducerii sau a clientului.

## 3.1 Organizarea în vederea estimării

În privinţa celor care trebuie să facă estimarea există două concepţii diferite:

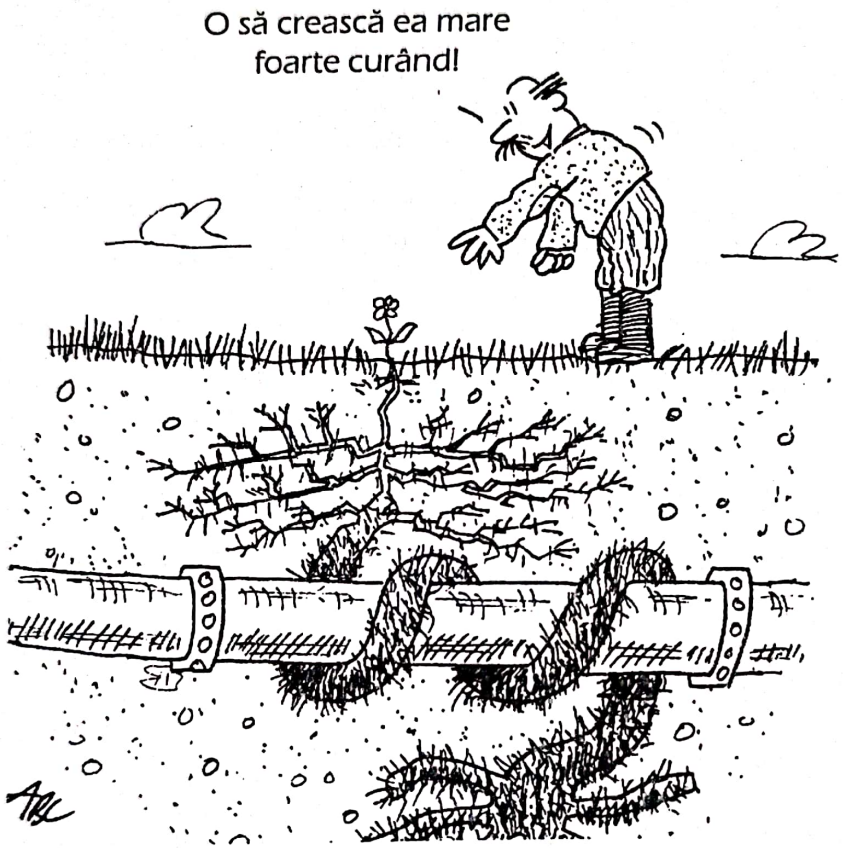
- Estimarea trebuie făcută de un *estimator profesionist*, care să nu fie el însuşi implicat în proiect. Adepţii acestei concepţii argumentează că s-ar elimina astfel problemele care pot apărea din cauza implicării emoţionale a estimatorului, dornic să obţină aprobarea proiectului. Reprezintă, de asemenea, singura cale prin care cineva poate câştiga o experienţă considerabilă în ceea ce priveşte procesul de estimare. Adversarii obiectează că lipsa implicării personale a estimatorului îl poate face să se mărginească doar la estimări sigure şi nepretenţioase.
- Estimarea trebuie făcută de *persoanele care urmează să realizeze proiectul*, sub coordonarea managerului de proiect. Adepţii acestei concepţii argumentează că responsabilitatea realizării estimării îi obligă pe cei din echipa proiectului să utilizeze bugetul şi programul de lucru într-un mod mai eficient decât dacă le-ar fi fost impuse din afară. Adversarii obiectează că echipa proiectului nu ar

Scanned with OKEN Scanner

- fi suficient de pregătită în privinţa realizării unor estimări, ceea ce ar contribui cu un element suplimentar şi nenecesar de risc.

Cele două abordări pot fi aplicate împreună, fiecare din ele asigurând o modalitate de verificare pentru cealaltă, dar acest lucru poate însemna creşterea costului estimărilor. Indiferent însă cine face estimările, este foarte important ca activitatea respectivă, foarte complexă, să fie organizată: să fie planificată şi efectuată ca şi cum ar fi, ea însăşi, un proiect.

## Planificarea estimării calităţii




O întrebare care trebuie pusă este: "Ce sperăm să rezolvăm cu ajutorul estimărilor făcute?" Poate părea o întrebare prostească, dar răspunsul este foarte clar: să obţinem o idee rezonabilă despre costuri, resurse şi graficul de timp al lucrărilor necesare realizării proiectului. (Faza de estimare a proiectului nu poate fi separată de cea a planificării.) Iată mai jos câteva puncte importante, care, pentru că nu sunt bine înţelese, ajung frecvent să fie ignorate.

*Care sunt cerinţele asupra acestui proiect?* Dacă cerinţele asupra proiectului sunt greşit înţelese, nici estimarea nu poate fi corectă. Pentru orice proiect, aceasta înseamnă să se realizeze corespunzător faza de clarificare a cerinţelor. Una din întrebările care trebuie puse este: "Au fost luate în considerare aşteptările clientului şi ale contractorului?" Aceste aşteptări au implicaţii importante asupra succesului proiectului. Au fost cerinţele identificate în acest proiect corecte şi complete? S-a ţinut cont de ceea ce urmăresc clientul şi contractorul (mai ales de elementele care nu sunt explicite)? Dacă răspunsul la unele din aceste întrebări este "Nu", atunci trebuie luate imediat măsuri de rectificare a situaţiei - încă înainte de a trece la întocmirea oricăror estimări.

Scanned with OKEN Scanner

Lucrul pe care trebuie să-l urmărească orice estimator atunci când prezintă o estimare este *să ofere conducerilor organizaţiilor contractorului şi clientului* o informare cu privire la costurile şi riscurile identificate în proiect.

*O estimare de calitate superioară trebuie să identifice factorii care trebuie controlaţi*, măsurile prin care pot fi ţinuţi sub observaţie aceşti factori şi măsurile de monitorizare pe parcursul proiectului.

O estimare corectă permite clientului, echipei proiectului şi conducerii firmei contractoare să ia decizii cu privire la proiect şi la măsurile alternative care trebuie adoptate în cadrul proiectului.

Pentru întocmirea oricărei estimări, este bine să se încerce să se fixeze obiective măsurabile, ca şi cum ar fi vorba de planificarea unui proiect în sine. Cu cât sunt mai specifice aceste obiective, cu atât este mai lesne de constatat îndeplinirea lor. Obiectivele fazei de planificare a "proiectului" de realizare a estimărilor pot fi:

- alocarea responsabilităţilor;
- instruirea personalului;
- întocmirea graficului de lucru al "proiectului" de realizare a estimărilor;
- stabilirea criteriilor privind gradul de încredere şi validarea estimărilor.

De pildă, se poate spune că *personalul a fost instruit* în momentul în care acesta a absolvit un curs în domeniul relevant.

*Dacă nu a fost deja pus la punct în organizaţie un proces formal de întocmire a estimărilor, acest lucru trebuie făcut*. Un asemenea proces formal precizează, organizează şi eventual automatizează diferitele etape ale procesului de estimare pe care îl vom descrie mai jos; totodată, contribuie la determinarea şi respectarea nivelului de calitate. Dacă în organizaţie există deja un asemenea sistem, trebuie verificat dacă îşi îndeplineşte obiectivele. Este foarte important să se păstreze înregistrări asupra experienţelor anterioare: aici trebuie incluse şi luate în considerare analizele post-proiect prezentate în Volumul 6.

*Cei interesaţi trebuie instruiţi cum să folosească procesul de estimare*. Mulţi dintre cei cărora li se cere să întocmească estimări nu au nici un fel de instruire în acest sens. Simpla existenţă a unui proces formal nu este suficientă, dacă cei interesaţi nu-i înţeleg terminologia sau modul de lucru.

*Trebuie prevăzute analize şi evaluări*, pentru a asigura desfăşurarea corectă a procesului. Astfel, pot fi depistate şi îndreptate erorile şi omisiunile din cursul aplicării procesului. Un bun test de calitate pentru o estimare este să se vadă dacă un alt estimator, independent, ajunge la cam aceleaşi valori.

*Trebuie determinat dacă obiectivele stabilite pentru procesul de estimare au fost îndeplinite*. Ar fi lipsit de sens să se fixeze obiective măsurabile dacă acestea nu ajung să şi fie măsurate. Eventuala neîndeplinire a unui obiectiv trage un semnal că undeva s-a greşit ceva. Dacă verificarea arată că un obiectiv nu a fost atins, trebuie căutate cauzele, care pot fi legate de performanţa persoanelor responsabile sau de procesul în sine. Dacă sursa problemelor este însuşi procesul de estimare, acesta trebuie modificat în consecinţă, pentru ca să se poată atinge obiectivul în cauză.

Scanned with OKEN Scanner

EXEMPLUL 3.1

O firmă de dezvoltare de software doreşte să-şi îmbunătăţească metodele de estimare, adaptându-şi tehnicile de analiză în cadrul colectivelor proprii de experţi ca să le aplice şi la procesele de întocmire a estimărilor. Obiectivul era îmbunătăţirea estimărilor prin folosirea unui grup mai mare de experţi şi prin acordarea unui stimulent estimatorului pentru ca acesta să întocmească estimări cât mai corecte şi mai justificabile. Criteriul de succes era, prin urmare, acurateţea estimărilor. Pentru ca rezultatele să se vadă rapid, la început s-au întreprins analizele în grupurile de experţi doar pentru proiectele sau subproiectele de scurtă durată.

Analiza efectuată după şase luni a arătat că acurateţea estimărilor nu s-a îmbunătăţit. Investigaţiile au dovedit că managerii făceau presiuni asupra subordonaţilor lor ca să "şunteze" procesul de analiză, deoarece timpul necesar analizării şi corectării unei estimări era uneori mai lung decât însăşi durata proiectelor în cauză.

ACTIVITATEA 3.1

Care credeţi că este cauza eşecului abordării din Exemplul 3.1? Sugeraţi un alt criteriu de succes sau o altă procedură care ar fi putut îmbunătăţi situaţia.

DISCUŢIE.

Eşecul poate fi atribut fie lipsei de cooperare a managerilor, fie criteriului de evaluare a reuşitei. Managerii aveau obligaţii privind respectarea strictă a termenelor lor proprii, iar modul de măsurare a îndeplinirii obiectivului respectiv îi încărca suplimentar. Acest lucru a părut inacceptabil managerilor şi a constituit o piedică în aplicarea unei idei altminteri utile.

Firma în cauză a modificat procedura de analiză în grup de experţi şi a aplicat-o doar la proiectele mari, pentru care managerii nu aveau atâtea obiecţii legate de raportul dintre valoarea întocmirii estimării şi costul total al proiectului. Estimările proiectelor mici erau revizuite doar de o singură altă persoană în afara estimatorului, pentru a reduce timpul consumat. În analizele care au urmat s-a constatat că acurateţea estimărilor atât pentru proiectele mari, cât şi pentru cele mici, a crescut semnificativ.

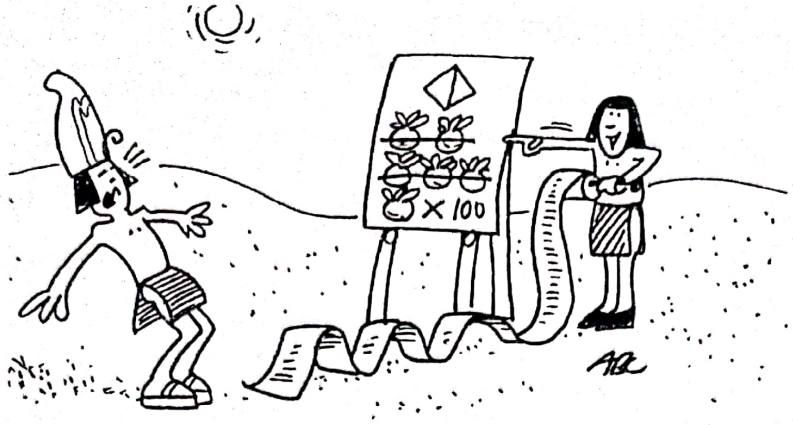
TAE 3.1

Enumeraţi obiectivele întocmirii unei estimări.

# 3.2 Colectarea datelor

În structura de alocare a activităţilor (WBS) sunt listate activităţile cuprinse în proiect. În structura de descompunere pe componente a produselor (PBS) sunt listate bunurile care trebuie achiziţionate sau executate. (Lucrările cuprinse în WBS sunt cele din care rezultă produse ce pot apărea şi în PBS. Prin urmare, estimările trebuie verificate pentru a se elimina eventualele dublări.) Structura de defalcare a costurilor include şi alte costuri; sistemele de numerotare şi codificare trebuie să indice relaţiile dintre ele. Fiecare aspect al proiectului trebuie redus, ca şi în cazul structurii WBS sau al celorlalte instrumente de planificare, la ceva *uşor de înţeles* şi, în acelaşi timp, *uşor de măsurat*.

Scanned with OKEN Scanner




Aici poate fi utilă analiza unor aspecte similare din situaţia costurilor proiectelor mai vechi. Informaţiile *istorice* pot oferi indicaţii utile cu privire la articolele de cost similare din estimările curente. De asemenea, pe baza lor se poate întocmi o listă de verificare.

La identificarea articolelor de cost, trebuie remarcat că, într-o estimare, cu cât nivelurile de detaliere sunt mai fine, cu atât mai eficace va fi controlul asupra costurilor – dar, pe de altă parte, cu atât mai costisitor în raport cu valoarea lui potenţială.

---

ACTIVITATEA 3.2

Consideraţi articolul *rechizite* dintr-un proiect. Cum ar putea fi acest articol descompus şi mai mult? Ce vă poate îndemna să procedaţi astfel? Ce v-ar putea îndemna să *nu* o faceţi?

DISCUŢIE

Afară de cazul în care rechizitele ar fi constituit în trecut o problemă, probabil că ar fi mai bine să *nu* descompuneţi un asemenea articol. Se poate, evident, descompune în mai multe categorii: hârtie cu antet, hârtie simplă, creioane, pixuri etc. Dar încercaţi să vă gândiţi câtă muncă implică - şi câte costuri aferente - calcularea şi urmărirea cheltuielilor şi utilizării rechizitelor la un asemenea nivel de detaliere!

---

Faza de culegere a datelor cuprinde consideraţii atât cu privire la costuri, cât şi la programul de activităţi bazat pe definiţia proiectului. De exemplu, un proiect poate avea nevoie de o extindere temporară a spaţiului de lucru şi a facilităţilor (de exemplu, folosirea temporară a unei clădiri pentru personalul implicat în proiect). Aici sunt importante şi costurile, şi calendarul lucrărilor - de exemplu trebuie să se ştie care este chiria spaţiului suplimentar şi cât timp trebuie plătită. (Programarea în timp a proiectelor va fi discutată în detaliu în Volumul 3.)

## Abordări în estimarea costurilor şi a duratelor de execuţie

Pentru estimarea costurilor şi a duratelor lucrărilor există mai multe abordări, care nu se exclud reciproc. Pentru o estimare pot fi folosite una sau mai multe dintre ele. Aceste abordări sunt:

- lăsarea estimării la aprecierea celui care o întocmeşte;
- defalcarea fiecărui articol în componente mai mici şi estimarea fiecărei componente;

Scanned with OKEN Scanner

- folosirea datelor provenite de la unul sau mai multe proiecte similare realizate în trecut;
- folosirea datelor standard pentru diferite lucrări sau componente.

Capacitatea de judecată a estimatorului reprezintă una din metodele uzuale de estimare a costurilor şi, mai ales, a duratei activităţilor. Metoda se bazează mult pe experienţa estimatorului şi trebuie testată în mod riguros pentru a se stabili dacă produce estimări rezonabile şi consecvente. De exemplu, în cazul Serviciului de Ambulanţă din Londra, estimările făcute ar fi trebuit reanalizate, având în vedere rezervele foarte serioase pe care le-au exprimat o bună parte dintre candidaţii la licitaţie cu privire la costurile previzionate şi la faptul că firma care a câştigat licitaţia s-a angajat la nişte costuri chiar şi mai mici. Estimatorul trebuie să-şi poată argumenta, în fiecare caz, aprecierile şi baza pe care le face. Dar cu cât lucrarea este mai amplă, cu atât este mai greu să se facă estimări demne de încredere doar pe baza judecăţii estimatorului.

A doua abordare de mai sus - pe care o putem denumi *metoda defalcării* – recurge la structura de alocare a activităţilor pentru a descompune proiectul pe părţi componente, pentru care se fac estimări separate care apoi se consolidează. Astfel, aplicarea judecăţii personale este redusă la o scară mai uşor de gestionat. Componentele proiectului pot fi descompuse şi mai mult, aşa cum se vede din Exemplul 3.2.

---

EXEMPLUL 3.2

Un analist de sistem care trebuie să întocmească specificaţiile privind cerinţele asupra unui proiect de dezvoltare de software trebuie să aibă câteva interviuri cu personalul organizaţiei client. Analistul trebuie să poată stabili *câte* persoane are nevoie să contacteze. Unele dintre ele trebuie intervievate de două ori. Fiecare interviu trebuie să dureze 45 de minute. Analistul trebuie să aibă la dispoziţie câte circa o jumătate de oră pentru pregătirea fiecărui interviu. Apoi el mai are nevoie de câte un sfert de oră după fiecare interviu ca să-şi organizeze notiţele şi lista de întrebări pentru următorul contact. Mai este nevoie de timp pentru efectuarea deplasărilor şi pentru discuţiile prin telefon. Toate aceste lucruri trebuie estimate separat, folosind una din metode – de exemplu, aprecierea personală a estimatorului – iar valorile găsite trebuie însumate pentru a se afla numărul total de ore-analist (care, desigur, *nu* are aceeaşi valoare cu cea a timpului scurs).

---

Cu toate că pare exagerat de migăloasă, această descompunere este de un real folos pentru cei care nu au mai întocmit estimări. Ei pot câştiga astfel o experienţă utilă, care le trebuie când îşi folosesc judecata personală în întocmirea estimării. Totodată poate oferi un exerciţiu foarte folositor organizaţiilor în care nu există o experienţă pozitivă în privinţa corectitudinii estimărilor.

În abordarea bazată pe *proiectele similare* se compară proiectul sau lucrarea care trebuie estimate cu costurile şi cu duratele *reale* ale proiectelor sau lucrărilor precedente. Costurile şi duratele reale ale proiectelor sau lucrărilor din trecut devin astfel *baza* estimării noilor proiecte sau lucrări. Dar această abordare impune să se afle cum au evoluat lucrurile - în special în planul costurilor – în perioada scursă de la încheierea proiectului trecut. Totodată, abordarea se bazează pe aprecierea corectă a deosebirilor dintre lucrarea sau proiectul estimat şi lucrarea ori proiectul de la care provin datele comparative. Diferenţele respective pot apărea în privinţa naturii, obiectului, complexităţii sau anvergurii proiectelor comparate.

Metoda **estimării standardizate** (care ar mai putea fi numită şi "estimare de manual") ar fi ideală, dar poate fi aplicată doar în situaţiile în care există un număr suficient de date pentru a se putea defini standarde valide din punct de vedere statistic. Este utilizată în mod curent în proiectele de construcţii, în care

Scanned with OKEN Scanner

se estimează cantităţile necesare de materiale pe baza unor formule derivate din standardele statistice. Avantajul metodei rezidă în faptul că se poate determina calitatea unei estimări după criteriul respectării standardului adoptat.

O problemă inerentă în aplicarea oricăreia dintre aceste abordări este faptul că unii factori esenţiali pot varia - de exemplu calificarea persoanelor care trebuie să realizeze activităţile proiectului.

EXEMPLUL 3.3

Un studiu comparativ efectuat în SUA în rândurile specialiştilor în programare pe calculator a dezvăluit că există un factor de 11 între cel mai lent şi cel mai rapid lucrător. Există o diferenţă comparabilă între cel mai slab şi cel mai capabil de a produce coduri corecte, dar corelarea dintre viteză şi corectitudine a fost neclară. Unii autori au dubii asupra acestor constatări, pentru că studiul s-a referit la programatori care nu utilizau metode structurate. Totuşi, chiar şi scepticii consideră că există diferenţe considerabile între specialişti, în ceea ce priveşte aptitudinile şi viteza de lucru.

Datele despre diferitele activităţi sau articole de cost dintr-un proiect pot fi colectate prin mai multe metode combinate. De exemplu, colectarea datelor referitoare la costurile facilităţilor (spaţii de producţie, echipament de comunicaţii sau infrastructură) este bine să se facă prin **metoda istorică**, în timp ce datele despre costurile activităţilor de dezvoltare sau proiectare este bine să se facă prin defalcarea pe componente şi/sau comparaţii cu lucrări sau proiecte anterioare. Nu este obligatoriu să se folosească *o singură* metodă pentru culegerea datelor despre diferite aspecte ale unui proiect, dar toate metodele trebuie să fie *justificabile*, *consecvente* şi *adecvate* articolului care trebuie estimat.

Despre asemenea lucruri puteţi citi şi în articolul despre modelul COCOMO pentru estimarea proiectelor de dezvoltare de software, pe care îl găsiţi în pachetul de curs.

TAE 3.2

a) Ce înseamnă abordarea bazată pe proiecte similare?
b) Explicaţi cum se aplică metoda defalcării.
c) Ce condiţii iniţiale trebuie îndeplinite pentru a se putea aplica metoda estimării standardizate?

# 3.3 Consolidarea şi evaluarea datelor

Dacă la colectarea datelor au participat un număr mare de persoane, interpretarea şi evaluarea lor se poate face doar după ce sunt consolidate. Consolidarea implică gruparea pe categorii a articolelor de aceeaşi natură (de exemplu, este posibil ca numărul şi costurile orelor de manoperă pentru diferite activităţi să fi fost estimate de mai multe grupuri de specialişti; de aceea, datele respective trebuie grupate, examinate şi eliminate discrepanţele dintre diferitele estimări. De asemenea, trebuie depistate şi eliminate eventualele duplicări accidentale.

Evident, este de aşteptat ca toţi cei care participă la colectarea datelor să fi aplicat teste care să certifice adecvarea metodei folosite şi a informaţiilor furnizate, corectitudinea aplicării metodei precum şi consecvenţa şi realismul datelor obţinute. Dar *aceste teste trebuie, în acest stadiu, să fie aplicate din nou şi în mod riguros*, înainte ca diferitele date să fie introduse în bugete şi programe de lucrări şi să nu se mai ştie care este originea lor. Puteţi să adresaţi întrebări persoanei care le-a produs numai dacă ştiţi cine este aceasta. În momentul în care cineva din conducere sau din organizaţia client se interesează de ce este atât de costisitoare o anumită activitate sau de ce pare să dureze atât de mult, s-ar putea să fie prea târziu ca să depistaţi, din valoarea însumată, care este componenta responsabilă sau să mai puteţi întocmi o justificare mulţumitoare.

Scanned with OKEN Scanner

În procesul de întocmire a estimărilor, pot exista mai multe sectoare ale unui proiect de la care provin informaţii definite, în genere, ca *salarii şi recompense*. Fiecare dintre valorile respective pot fi, la rândul lor, subdivizate şi mai mult. Managerul de proiect face estimări doar pentru personalul organizaţiei sale şi pentru persoanele pe care trebuie să le angajeze. El trebuie să estimeze durata propriei participări la proiect (la un tarif cunoscut), o parte a normei inginerului de producţie (la un tarif cunoscut), un număr de ore pentru fiecare din muncitorii din atelier însărcinaţi cu manipularea materialele către un nou spaţiu de producţie şi, eventual, un număr de ore-manoperă pentru angajaţii temporari care trebuie să demoleze un zid. Astfel, managerul de proiect obţine mai multe valori:

- propriile sale activităţi, durata de lucru pe care şi-a estimat-o şi costurile legate de salariul său;
- activitatea inginerului de producţie, durata de lucru estimată pentru el şi costurile legate de salariul acestuia;
- sarcinile muncitorilor din atelier, durata de lucru estimată pentru ei şi costurile medii legate de salariul lor;
- durata de timp estimată pentru demolarea zidului şi estimarea costurilor ori un tarif cunoscut pentru angajările temporare respective.

În funcţie de practicile contabile standard, managerul de proiect poate consolida aceste articole la rubricile: *salarii, recompense* şi *angajări temporare*. În plus, el poate constata că respectarea calendarului de lucru impune ca unii dintre lucrători să lucreze peste program – de exemplu să manipuleze materialele în intervalele în care nu stânjenesc procesul normal de producţie. Prin urmare, el poate avea încă o rubrică: *plăţi pt. ore suplimentare*. La rândul lor, toate aceste categorii pot fi consolidate sub un singur titlu de capitol bugetar, denumit *salarii şi recompense*. Acesta apare pe o singură linie în tabelul bugetului, chiar dacă ulterior plăţile salariale se fac pe categorii detaliate.

Măsura în care se fac astfel de defalcări şi reconsolidări depinde de politica de contabilitate din organizaţie. Tabelul 3.1 prezintă o ierarhie contabilă tipică pentru o firmă de comerţ. Împărţirea se face în primul rând pe departamente ale companiei. (CD înseamnă Cercetare-Dezvoltare), următoarele semne (cifre) indică dacă este vorba de un venit, un cost al proiectului (în exemplul nostru, prin numărul 33), cost de producţie sau pentru o altă activitate majoră. Apoi, următoarele două cifre indică defalcarea privind salariile cercetătorilor sau inginerilor, salariile tehnicienilor, onorariile consultanţilor. Ultimele patru semne (necompletate în acest tabel) sunt dedicate codului care indică un anumit proiect sau proces. Astfel, codul AS45 poate semnifica un proiect de software pentru aviaţie, cu numărul 45. Acest grup de semne se aplică apoi tuturor codificărilor proiectului respectiv, pentru a-l indica clar ca responsabil pentru articolele sale de cost.

Scanned with OKEN Scanner

**TABELUL 3.1** Categoriile contabile ale unei firme (listă parţială)

| Cod buget | Articol |
|---|---|
| CD 33 | *Departamentul Cercetare-Dezvoltare: costuri proiect* |
| 11 | **Salarii, recompense, plăţi** |
| 1120____ | Salarii cercetători/ingineri |
| 1130____ | Salarii tehnicieni |
| 1140____ | Salarii secretariat/administrativ |
| 1160____ | Plăţi consultanţi |
| 12 | **Cheltuieli non-salariale cu forţa de muncă** |
| 25 | **Testări** |
| 2510____ | Testare echipamente defecte |
| 67 | **Diverse** |
| 6743____ | Telefon |
| 6755____ | Rechizite birou |
| 6756____ | Consumabile calculator (dischete etc.) |
| 6764____ | Alte consumabile |
| 69 | **Întreţinere** |
| 6910____ | Echipament calcul |

O problemă posibilă în această fază este faptul că datele culese pot fi incomplete. Este util să se facă o verificare a datelor prin compararea cu un proiect similar sau pe baza unor formulare de verificare speciale.

## 3.4 Întocmirea estimărilor

Pentru ca estimarea eforturilor necesitate de proiect să poată fi transformată într-o estimare valorică, este nevoie să se cunoască costurile pentru forţa de muncă. Astfel, estimatorul trebuie să folosească un **tarif** pe care să-l aplice pe durata activităţii în cauză. Tariful ales poate varia; în unele organizaţii se utilizează un tarif mediat pe fiecare post, chiar dacă pot apărea şi variaţii datorate vechimii în muncă, de care se poate ţine seama dacă se ştie cine va efectua lucrarea. (Tarifele medii pot fi utilizate pentru estimările de bază, iar cele pentru lucrătorii cu vechime pentru estimările maximale de tipul "costul cel mai mare"). Dacă pentru o activitate este deja numit un angajat, se poate utiliza tariful real corespunzător, deşi în etapa de estimare a proiectului nu se prea cunosc numele persoanelor care vor lucra la proiect şi tarifele cu care sunt plătite. Estimatorul poate lua în considerare aceşti factori şi poate prezenta mai multe estimări succesive, pe măsură ce organizaţia face diferite alegeri. Unii dintre ei utilizează întotdeauna tarifele medii, după care fac corecţiile de rigoare în estimările ulterioare. Alţii preferă să folosească toate trei tarifele, pentru angajaţii cu vechime mică, medie sau mare, şi să întocmească estimări minimale, medii, sau maximale pentru fiecare lucrare, după care se recalculează totul în amănunt, când devine clar nivelul necesar de experienţă şi calificare, iar persoanele cărora trebuie să li se repartizeze lucrările sunt deja cunoscute.

Scanned with OKEN Scanner

EXEMPLUL 3.4

Se ştie deja că interviurile vor necesita un total de 37 ore-analist. Pentru a întocmi o estimare, se poate folosi un tarif sau mai multe. În organizaţia respectivă, pentru astfel de lucrări se obişnuieşte să se întocmească estimări minimale, medii şi maximale. Tariful minim pentru un analist este de 10 lire sterline, cel mediu este de 15 Ł, iar cel maxim de 25 Ł. Astfel, cele trei estimări prevăd următoarele cifre: cea minimală. 370 Ł, cea medie, 555 Ł, iar cea maximală, 925 Ł. Prin urmare, se poate prezenta estimarea corespunzând celei mai ieftine opţiuni şi celei mai costisitoare opţiune (cel mai "bun" caz şi cel mai "rău" caz); estimarea pentru cea mai ieftină opţiune şi pentru cea mai probabilă (cel mai "bun" caz şi cel mai "probabil" caz); sau se poate opta pentru cele mai probabile costuri, în ipoteza că proiectul se va echilibra pe termen mai lung. În ultimul caz, probabil că estimatorul va face cunoscută şi cea mai "defavorabilă" estimare, ca să nu aibă surprize neplăcute.

Odată constituită o echipă, pentru rafinarea estimărilor pot fi folosite tarifele reale. În Exemplul 3.4, un analist neexperimentat costă 370 Ł. S-ar putea însă să se decidă că interviurile sunt dificile şi că organizaţia trebuie să plătească ceva mai mult pentru ele şi să angajeze un analist experimentat, fie ca să le conducă, fie ca să-l supervizeze pe analistul începător. De cele mai multe ori, un lucrător neexperimentat are nevoie de mai mult timp ca să rezolve o sarcină decât unul experimentat. Mulţi estimatori utilizează acest lucru în optimizarea bugetelor, a calendarelor de lucru şi a resurselor umane.

Dacă analistul începător are nevoie nu de 37, ci de 100 de ore ca să rezolve problema, el va costa 1000 Ł. Analistul experimentat are nevoie doar de cele 37 ore estimate, dar la tariful de 25 Ł pe oră. Dacă timpul este un element important, s-ar putea să fie avantajos să se plătească tariful maxim cuiva care rezolvă lucrarea cel mai rapid. Dacă timpul este mai puţin important, dar persoana vizată are nevoie să acumuleze experienţă, atunci probabil că este bine să se aleagă varianta cu durata mai mare.

## Escaladarea costurilor

Un estimator trebuie să se aştepte la o **escaladare a costurilor** - o modificare în timp a costurilor finale în comparaţie cu cele estimate, ca rezultat al inflaţiei sau al altor probleme care pot apărea. Harrison (1992) afirmă că, la proiectele mici, o escaladare a costurilor de la 10 la 20% este uzuală. Escaladarea costurilor la proiectele mari este mai mare, în special pentru cele cu o componentă de înaltă tehnologie sau un grad ridicat de noutate.

Proiectul avionului Concorde a suferit o escaladare de 545% iar Tunelul Canalului Mânecii, previzionat iniţial, în 1987, să coste 4,7 miliarde lire sterline, a fost estimat la peste 10 miliarde Ł în octombrie 1993. (Suma cuprinzând cam 8 miliarde Ł provenite de la un consorţiu de 220 de bănci, ceea ce face ca o creştere de 1% a dobânzilor să majoreze costurile de finanţare cu peste 50 milioane Ł anual.)

Estimatorul trebuie să ţină cont din start de posibilitatea escaladării costurilor. Pentru că sunt cumulative, efectele perioadelor cu inflaţie înaltă sunt deosebit de insidioase, mai ales dacă sunt însoţite de amânări ale proiectului, cum se vede din Figura 3.1. O firmă contractoare se poate proteja în bună măsură dacă introduce în contract o clauză privind aplicarea unei formule de calcul pentru ajustarea preţurilor pe baza unui indice de preţuri. (Puteţi găsi un model de asemenea clauză în Anexă.)

Scanned with OKEN Scanner

## Rezerve pentru situaţii neprevăzute

În afară de protejarea estimării proiectului pentru cazul inflaţiei, contractorul trebuie să-şi facă, în cadrul estimării, şi unele rezerve pentru situaţiile neprevăzute, pentru că nu toţi factorii care afectează costurile muncii sunt reflectaţi în indicele de preţuri, menţionat în contract. De pildă este posibil ca situaţiile care apar pe plan local să nu fie reflectate de loc de indicele naţional, utilizat ca bază pentru formula de ajustare a costurilor din contract. Un client este mai puţin protejat împotriva inflaţiei decât un contractor care are o clauză de escaladare şi, prin urmare, trebuie să o previzioneze şi să o ia în calcul atunci când ia decizii importante asupra proiectului. O metodă este să-şi facă estimări pe mai multe faze, să folosească prognozele privind inflaţia şi să-şi întocmească o estimare separată cu inflaţie. Figura 3.1 arată costurile estimate dintr-un proiect care se întinde pe cinci ani. Curba cea mai de jos reprezintă estimarea de bază a costurilor *în momentul în care a fost întocmită estimarea* (denumită **dată de bază**), iar celelalte arată efectele pe care le pot avea asupra costurilor inflaţiile anuale de 5%, 10% şi 15%. Remarcaţi că o inflaţie de 15% conduce la o escaladare de 47% a costurilor totale la sfârşitul celui de al treilea an.

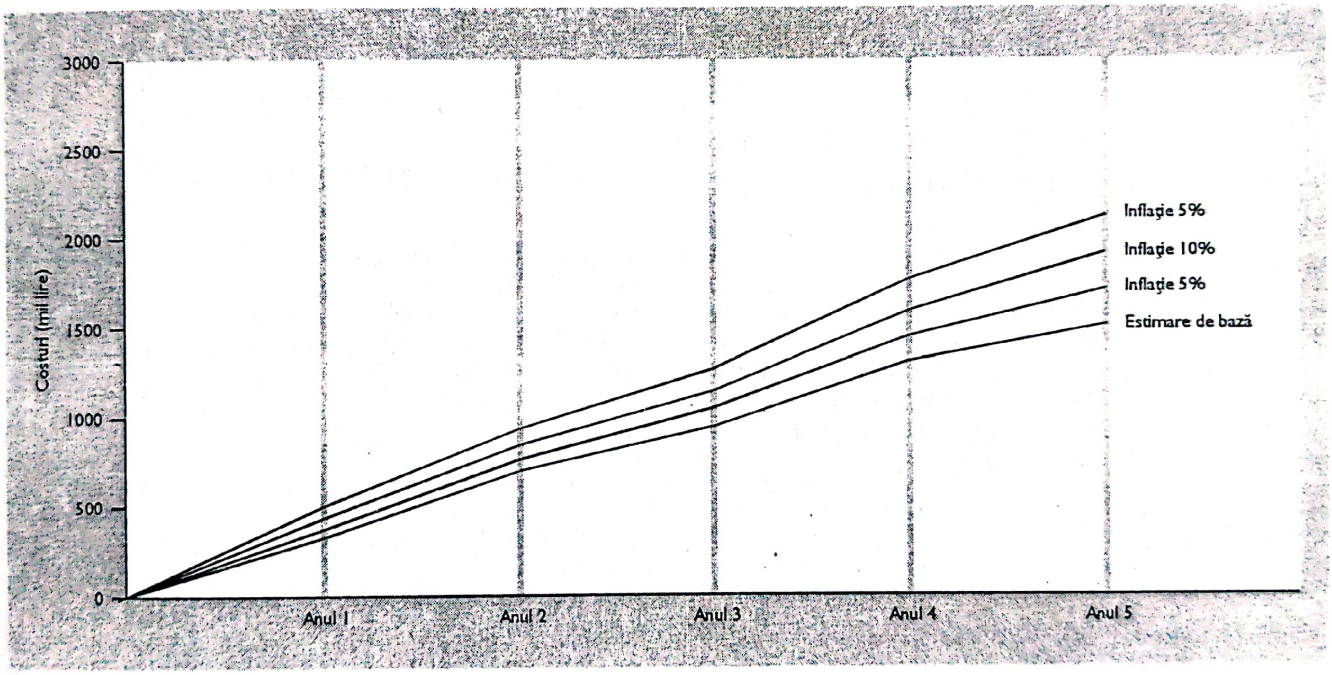



**FIGURA 3.1** Efectele inflaţiei asupra costurilor proiectului (adaptare după Harrison, op. cit.)

Odată ce este stabilită data de bază, indicele inflaţiei permite corectarea estimării cu valoarea inflaţiei pe tot parcursul vieţii proiectului. Dar astfel, costurile reale, odată colectate, trebuie "deflatate" (dacă au fost crescute de inflaţie) printr-o formulă care să permită comparaţiile corecte cu valorile liniei de bază a estimării.

În plus, estimatorul trebuie să ia în considerare şi **rezervele pentru situaţii neprevăzute** sau **rezervele manageriale** în cadrul estimării, din două motive:

- ca să acopere eventualele modificări sau omisiuni minore, abaterile normale în jurul valorilor medii folosite la întocmirea estimării, compensaţiile minore şi alte mici incertitudini;
- ca să prevadă o anumită asigurare împotriva riscurilor.

Scanned with OKEN Scanner

EXEMPLUL 3.5

Aşa cum am văzut mai sus, munca analistului care conduce interviurile poate fi estimată pe baza unui tarif mediu. Putem aplica aici o rezervă pentru situaţii neprevăzute, ţinând cont că este posibil ca primele interviuri să nu ofere informaţii suficiente şi să fie nevoie de un număr suplimentar de contacte. Dacă tariful cel mai probabil (în acest caz, tariful mediu) pentru interviurile estimate duce la un cost de 555 Ł, poate fi adăugată o rezervă pentru situaţii neprevăzute de 10%, să zicem, acoperind durata suplimentară probabilă de interviuri. Astfel, interviurile vor costa 610,50 Ł, adică 555 + 55,50 Ł. Avem deci o estimare de bază şi o rezervă pentru situaţii neprevăzute. Dacă în realitate nu apar probleme suplimentare care să trebuiască acoperite, înseamnă că rezervele pentru situaţii neprevăzute nu vor fi utilizate.

Mărimea rezervei care trebuiă luate în considerare de estimator depinde de incertitudinile pe care le întâmpină în efectuarea estimării. De regulă, se adaugă 10% din costurile estimate ale proiectului, dar cifra respectivă trebuie să reflecte gradul de risc al întregii lucrări. O altă formulă pentru rezervele pentru situaţii neprevăzute este:

- se adaugă 5% din fondurile alocate dar încă necheltuite (de exemplu atunci când firma a plasat comenzile dar nu a plătit livrarea);
- se adaugă 9% din fondurile planificate dar încă nealocate;
- se adaugă 1% din costurile totale ale proiectului (alocate şi planificate).

Din nou, aceste valori trebuie să reflecte gradul de risc.

Nu se fac rezerve pentru fondurile deja cheltuite (pentru că se cunoaşte deja cât s-a plătit). Valoarea rezervei pentru situaţii neprevăzute se poate modifica în timp (aşa cum arată şi formulele de mai sus). Un proiect de inovaţie sau care înseamnă o noutate are nevoie de rezerve mai mari decât un unul ai cărui parametrii sunt foarte clari. Consumarea rezervelor pentru situaţii neprevăzute trebuie să fie supravegheată foarte atent, ca să nu se piardă controlul asupra problemei care a generat cheltuielile suplimentare.

Trebuie estimate cu grijă modificările la proiect, luându-se în considerare eventuala propagare a efectelor lor. Estimările revizuite trebuie prezentate spre aprobare şi apoi încorporate în bugetul revizuit şi programul de lucrări revizuit. În exemplul din Tabelul 3.2, este prezentată o previziune nouă pentru luna următoare, care actualizează previziunea întocmite cu un timp înainte. Actualizarea respectivă se poate baza în parte pe comparaţiile dintre ceea ce s-a cheltuit în realitate în luna precedentă şi previziunea pentru luna în curs - dar managerul de proiect poate lua în considerare şi alte informaţii.

TAE 3.3

a) Cum procedează un estimator în situaţia în care nu poate folosi tarifele salariale reale ale lucrătorilor, pentru că încă nu au fost aleşi membrii echipei?

b) Descrieţi două modalităţi prin care se poate determina mărimea rezervei pentru situaţii neprevăzute care se poate adăuga într-o estimare?

c) Care este scopul întocmirii unei estimări de bază şi cum este aceasta utilizată?

Scanned with OKEN Scanner

**TABELUL 3.2** O estimare care se revizuieşte lunar

| Cod buget | Articol | Realizat | Ultima previziune | Realizat minus ultima previziune | Previziune precedentă | Estimat pentru luna următoare |
|---|---|---|---|---|---|---|
| RD 33 | *Costuri proiect* | | | | | |
| 11 | salarii/ recompense | 8,3 | 7,9 | 0,4 | 8,2 | 8,3 |
| 1120 | cerc./ing. | 4,0 | 4,0 | 0,0 | 4,2 | 4,2 |
| 1130 | tehn. | 3,0 | 3,0 | 0,0 | 3,2 | 3,1 |
| 1140 | secr./funcţ. | 0,8 | 0,9 | -0,1 | 0,8 | 1,0 |
| 1160 | consultanţi | 0,5 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 |
| 25 testare | 5,0 | 5,2 | -0,2 | 5,2 | 5,0 | |
| 2510 | testare echip. defecte | 2,5 | 2,5 | 0,0 | 2,5 | 2,5 |
| 2550 | testare consumabile | 2,5 | 2,7 | -0,2 | 2,7 | 2,5 |
| 67 diverse | 1,5 | 1,5 | 0,0 | 1,5 | 1,5 | |

## 3.5 Clasificarea, consolidarea finală şi prezentarea estimărilor

Aceşti ultimi paşi preiau rezultatele celor precedenţi şi le introduc într-un buget şi o programare a lucrărilor care sunt prezentate, supuse aprobării, recalculate şi apoi utilizate. Personalul care a colectat datele şi a întocmit estimările a identificat activităţile şi resursele pe care le consideră necesare pentru proiect. În acest stadiu, trebuie alese dintre ele acele articole care realmente satisfac cerinţele proiectului.

Apoi, articolele respective trebuie clasificate. O clasificare pentru scopuri bugetare diferă de cele folosite în alcătuirea programării lucrărilor (adică a graficului de timp al lucrărilor), deoarece sunt de regulă dictate de practicile contabile ale organizaţiei. S-ar putea să fie necesar să se clasifice datele simultan în două moduri, un mod care corespunde nevoilor proiectului şi altul care răspunde condiţiilor impuse de bugetul anual al organizaţiei.

Pregătirea implică şi verificări de calitate. De pildă se constată în ce măsură clasificările respective sunt valide, dacă riscurile asociate fiecărui articol au fost identificate şi dacă s-a determinat sensibilitatea proiectului la riscurile în cauză. Se ataşează apoi documentele generale de analiză ale proiectului şi materialele justificative, ca şi clarificările privind articolele care au fost excluse din proiect. Ceea ce rezultă sunt nişte prime schiţe de buget şi de program de lucrări. După ce ajung să fie considerate satisfăcătoare, bugetul şi programul sunt pregătite pentru prezentare şi aprobare.

Valorile estimărilor sunt influenţate de circumstanţele în care trebuie executat proiectul. De exemplu, un contractor va dori să-şi prevadă o marjă de profit; totuşi el trebuie să-şi temepreze această dorinţă, dacă scopul estimării este să câştige licitaţia prin oferta cea mai atractivă (care, de regulă dar nu întotdeauna, este şi cea mai ieftină).

*Etapa prezentării este foarte importantă*, în special când se vizează potenţialul client. Proiectul trebuie să se impună prin calitatea justificării şi prin bugetul propus (adică de ce trebuie realizat şi cât de mult costă), programarea lucrărilor fiind secundară în acest stadiu. Atenţia se concentrează, de regulă, asupra termenului de finalizare, şi mai puţin pe detaliile de programare a lucrărilor. *Trebuie, de asemenea, să se arate foarte clar ce anume a fost exclus din sfera proiectului.* Acest

Scanned with OKEN Scanner

lucru diminuează riscul ivirii mai târziu a vreunei neînţelegeri între client şi contractor. De aceea, este foarte important ca persoana care face prezentarea să ştie foarte precis ce elemente au fost incluse şi ce elemente au fost excluse din bugetul şi din programarea propusă, astfel încât să poată oferi justificările şi argumentările de rigoare.

TAE 3.4

Listaţi paşii necesari implementării unei estimări.

## Calitatea estimării şi rezultatele proiectului

Estimarea este cheia controlului costurilor. Prin urmare, calitatea unei estimări este deseori dovedită de capacitatea managerului de proiect de a păstra costurile sub control (iar calitatea proiectului depinde, în parte, de calitatea controlului costurilor). Tabelul 3.3 ilustrează relaţiile privind calitatea sub patru aspecte ale proiectului: estimările, managementul proiectului, controlul costurilor şi calitatea datelor obţinute pentru a fi folosite în viitoarele estimări.

**TABELUL 3.3** Aşteptările privind calitatea pe baza datelor disponibile

| Calitatea estimărilor | Calitatea managementului proiectului | Calitatea aşteptată a controlului costurilor | Valoarea datelor pt. viitoarele estimări de costuri |
|---|---|---|---|
| Bună | Bună | Bună | Bună |
| Bună | Slabă | Acceptabilă | Acceptabilă |
| Slabă | Bună | Slabă | Scăzută |
| Slabă | Slabă | Foarte slabă | Îndoielnică |

(preluată din Wellman, 1992, pag. 28)

Totuşi, ca să se decidă dacă o estimare este de calitate slabă nu trebuie să se aştepte până când proiectul începe de-a binelea. Calitatea trebuie urmărită de la bun început, prin verificări şi comparaţii care să asigure rigoarea cerinţelor, corectitudinea şi completitudinea datelor, soliditatea ipotezelor sau a informaţiilor istorice utilizate (mai ales în modele precum COCOMO şi modelul punczajului funcţional, discutate în Capitolul 3.6). În măsura posibilităţilor, este bine să se facă mai multe estimări independente, care să fie comparate.

# 3.6 Software

În Volumul 1 am dat exemplul unui mic fragment de cod şi am remarcat că mai mulţi experţi care au fost întrebaţi au avut păreri foarte diferite cu privire la numărul de instrucţiuni pe care trebuia să-l conţină. Acest lucru scoate în evidenţă o problemă foarte serioasă legată de dezvoltarea de software: măsurătorile sunt foarte greu de făcut, iar între experţii în domeniu există păreri foarte divergente în privinţa a ceea ce trebuie măsurat.

Dezvoltarea de software înseamnă întotdeauna "cercetare şi dezvoltare", în sensul că:

- fiecare componentă de software reprezintă un unicat;
- nu există criterii standard pentru măsurarea cantitativă a softului;
- nu există criterii standard pentru măsurarea calitativă a softului;

Scanned with OKEN Scanner

- există diferenţe imense între persoanele care proiectează, scriu şi testează softul în privinţa a ceea ce pot realiza cantitativ într-un timp dat şi la calitatea cerută;
- criteriile de măsură care totuşi există sunt extrem de diferite de la un expert la altul.

Chiar şi modificările unui software existent pot fi problematice: o simplă schimbare asupra condiţiilor operaţionale ale unei mici componente de software poate fi foarte greu de proiectat şi de încorporat, dar poate atrage, în schimb, schimbări majore asupra întregului sistem, care ajunge să fie reproiectat şi înlocuit. Chiar dacă acest curs nu are ca subiect proiectarea de software, este bine să reţineţi că toţi cei implicaţi în proiectele de soft trebuie să aibă în vedere următoarele aspecte:

- trebuie încercat să se obţină un produs cu ciclul de viaţă îndelungat, pentru a se profita cât mai mult de investiţiile iniţiale;
- trebuie să se caute modalităţi de integrare, imediată sau ulterioară, a softului realizat cu alte sisteme.

În acest context, un "ciclu de viaţă îndelungat" nu înseamnă o perioadă de dezvoltare mai lungă, ci durata de viaţă a produsului, de la concepţie şi design şi până la înlocuire. S-a întâmplat prea adesea în trecut ca o serie de autori să considere că ciclul de viaţă al produsului de software s-ar limita la dezvoltarea acestuia şi s-ar încheia odată cu implementarea sau cu intrarea în faza de "mentenanţă". O asemenea concepţie are tendinţa să focalizeze atenţia realizatorilor de software asupra implementării şi predării produsului, după care să nu se mai intereseze de comportarea acestuia, iar mentenanţa să devină "problema altora". Conform lui De Marco (1982), acest lucru are un efect negativ asupra calităţii softului, deoarece creează confuzii în privinţa obiectivelor: ce se cere, rapiditate sau realizarea unui soft fără defecte şi bine proiectat? Şi integrarea rămâne o problemă, de regulă pentru că nu este luată în calcul încă din start. Astfel, o aplicaţie de baze de date scrisă acum doi sau trei ani poate furniza datele într-un format care nu este acceptat de un procesor de rapoarte proiectat cu un an înainte şi nici cu interfaţa cu un pachet de grafică cumpărat anul acesta ca să se facă datele mai prezentabile. Astfel de probleme le cauzează utilizatorilor o mare frustrare şi-i poate face să irosească timpul, căutând tot felul de soluţii personale pentru ocolirea problemelor întâmpinate, care ar fi trebuit însă anticipate.

Pentru obţinerea de software ca parte a unui proiect sau ca proiect în sine, există trei posibilităţi:

*Se poate achiziţiona un pachet*, dacă există, de pe piaţă. Soluţia aceasta este cea mai des utilizată pentru obţinerea softului necesar binecunoscutului domeniu al automatizării biroului (de exemplu, pachetele de procesare de text, de calcul tabelar etc.) şi prezintă avantajul că vânzătorul poate furniza, de regulă, documentaţia, instruirea, linii telefonice de help şi service.

Organizaţia poate recurge la o dezvoltare de software "adaptat"[1)], în care se foloseşte ca nucleu un soft de bază, achiziţionat de pe piaţă, care este suplimentat cu componente noi, sau se cumpără un pachet care este apoi modificat ca să corespundă cerinţelor specifice ale organizaţiei. Această abordare are unele din avantajele cumpărării softului, plus avantajul adaptării la cerinţele operaţionale sau comerciale ale firmei. Pot totuşi apărea şi probleme la interfeţele cu alte pachete soft, iar uneori este dificil să se depisteze elementul responsabil.

A treia posibilitate este să se facă o aşa numită *dezvoltare "customizată"*, pe baza unor specificaţii cu totul noi şi specifice. Această abordare necesită timp şi cheltuieli considerabile şi nu beneficiază de avantajele oferite de un furnizor comercial şi nici de existenţa unui grup mai mare de utilizatori care să facă

(1) "*Bespoke development*" (n. red.)

Scanned with OKEN Scanner

presiuni asupra producătorului. Totuşi, softurile făcute "pe comandă" sunt realizate special pentru nevoile organizaţiei, reflectând mai bine modul de funcţionare şi filozofia acesteia.

## Modularitatea în producerea softurilor

Wellman a afirmat în cartea sa din 1992 în care tratează problema estimărilor proiectelor de software:

> "...modularitatea trebuie privită ca un aspect esenţial în stadiul de design, astfel încât mai târziu, unele părţi ale sistemului să poată fi scoase din sistem şi înlocuite, fără să provoace probleme întregului ansamblu din care fac parte sau unui alt software cu care este interfaţat"
>
> (pag. 129)

Dezvoltarea şi operarea unui sistem software poate fi văzută ca având cinci aspecte cuantificabile:

- sferă de cuprindere;
- dimensiune;
- complexitate;
- cost;
- durată de realizare.

Primele două aspecte pot fi extrase din specificaţii. Complexitatea proiectului poate fi determinată din examinarea fezabilităţii tehnice şi din identificarea unei abordări cu risc scăzut pentru dezvoltarea şi implementarea lui. După opinia lui Wellman, complexitatea se manifestă în două dimensiuni diferite, cea a realizării softului şi cea a funcţionalităţii lui. Pentru a se determina costurile şi duratele care stau la baza alcătuirii unei estimări, este nevoie să se afle criteriile de măsură potrivite pentru sfera de cuprindere, dimensiunea şi complexitatea softului.

## Estimarea în trepte

*Estimarea în trepte* derivă din tehnica de rafinare în trepte utilizată în întocmirea specificaţiilor şi se bazează pe un concept similar celui de structură de alocare a activităţilor. Ceea ce trebuie estimat se descompune în detalii din ce în ce mai fine, până când se ajunge la stadiul în care se pot face aprecieri cantitative, deoarece obiectivul fiecărei componente se reduce la ceva uşor de înţeles şi, astfel, uşor de măsurat.

Dacă grupul are o bună experienţă în privinţa aplicaţiei, în privinţa instrumentelor şi tehnicilor de dezvoltare pentru tipul de soft care trebuie realizat şi în privinţa descompunerii în trepte (sau, şi mai bine, în toate aceste privinţe), el poate întocmi estimările pe această bază, a experienţei interne. Această metodă este foarte eficace, pentru că experienţa membrilor echipei reduce riscurile care însoţesc fazele de design, dezvoltare şi implementare a proiectului de software. Dar această metodă nu se potriveşte în situaţiile în care oamenii au prea puţină experienţă cu aplicaţiile de tipul respectiv, cu tipul de software sau cu instrumentele şi tehnicile implicate. Această situaţie este amplu ilustrată de studiul de caz al Serviciului de Ambulanţă din Londra, în care furnizorii de software nu aveau nici o experienţă anterioară în privinţa dezvoltării sistemelor de comandă şi control şi, de asemenea, nu aveau experienţă nici în domeniul estimării riscurilor, a costurilor ori a calendarelor de lucrări.

Descompunerea "problemei" dezvoltării de software trebuie dusă înainte cu scopul expres de a se ajunge la nişte componente care pot fi mai bine înţelese, au un risc scăzut şi pot fi astfel cuantificate mai bine. Este bine însă să reţineţi că pot

Scanned with OKEN Scanner

apărea riscuri chiar şi pentru componentele de software foarte bine înţelese, atunci când sunt cuplate între ele, deoarece numărul mare de interfeţe sporeşte de mai multe ori complexitatea problemelor. În proiectele de dezvoltare de softuri noi, riscurile inerente de la interfeţele componentelor sau dintre software, hardware şi componenta umană sunt deosebit de mari, fiind dificil sau chiar imposibil de apreciat (în afara faptului de a recunoaşte că problema există şi că este dificilă).

## Metoda prototipului şi metoda evoluţiei graduale

Metoda prototipului constă în implementarea într-o anumită formă a unor funcţii esenţiale ale sistemului proiectat *într-un mediu operaţional simulat*, astfel încât să se poată modela:

- evaluarea algoritmilor dificili şi complecşi;
- validarea tehnicilor şi instrumentelor de proiectare;
- proiectarea facilităţilor de testare;
- evaluarea modelului aflat în utilizare, pentru a se obţine un feedback pentru proiectare (de exemplu despre o interfaţă cu mediul operaţional), pentru a se face o estimare a procesului sau pentru ambele;
- evaluarea anumitor aspecte ale integrării sistemului;
- asigurarea unor oportunităţi pentru echipă de a câştiga experienţă;
- convingerea furnizorilor şi utilizatorilor să accepte soluţia.

Prototipurile pot fi folosite şi pentru reducerea riscurilor. Astfel, un prototip le permite membrilor echipei să capete experienţă şi le furnizează un feedback despre componentele cu risc mai mare sau despre problemele posibile la integrare şi operare. Există totuşi o problemă, şi anume că le creează oamenilor prea curând impresia că produsul este aproape gata, când mai există încă o mulţime de bătăi de cap şi de lucruri de făcut.

Metoda bazată pe realizarea unui pilot este puţin diferită. Un **pilot** presupune implementarea într-un *mediu operaţional real* a unei versiuni de software care conţine funcţiile de bază ale produsului final. (Uneori un prototip poate deveni pilot, astfel că distincţia nu mai este atât de strictă).

Un pilot poate fi o primă fază într-o dezvoltare prin evoluţie graduală - sau pas cu pas. Probabil că această metodă de dezvoltare este cea mai bună pentru situaţiile cu risc ridicat. Prin metoda evoluţiei graduale, se urmăreşte să se obţină un oarecare beneficiu încă din fazele timpurii ale proiectului, chiar dacă obiectivul fixat iniţial nu poate fi încă atins. Gilb (1988) afirmă că această metodă de dezvoltare presupune:

> "... o evoluţie pas cu pas care înseamnă, în principiu, un pas înainte - feedback - adaptare şi alt pas înainte - feedback - adaptare şi alt pas înainte - feedback - şi aşa mai departe. Printr-o exploatare totală şi deliberată a unor idei de evoluţie, putem nu numai să exercităm un control mai bun asupra elementelor cu risc, ci să obţinem şi alte beneficii importante"
>
> (pag. 18)

În locul unor estimări complete întocmite înainte de a se defini sistemul şi de a se începe activitatea de dezvoltare, metodele bazate pe prototipuri sau pe evoluţia graduală permit efectuarea unui volum limitat de activitate pentru a se putea lua unele decizii timpurii asupra viabilităţii abordării adoptate. În urma acestei activităţi, se poate schiţa o primă estimare "grosieră", ca rezultat al acestei evaluări de fezabilitate. În pasul următor, pe baza estimării "grosiere", se detaliază cerinţele, specificaţiile şi designul sistemului, după care estimările şi planurile de detaliu ale proiectului se bazează pe designul sistemului. În fiecare etapă se întreprinde o analiză de calitate, aşa cum se vede în Figura 3.2.

Scanned with OKEN Scanner

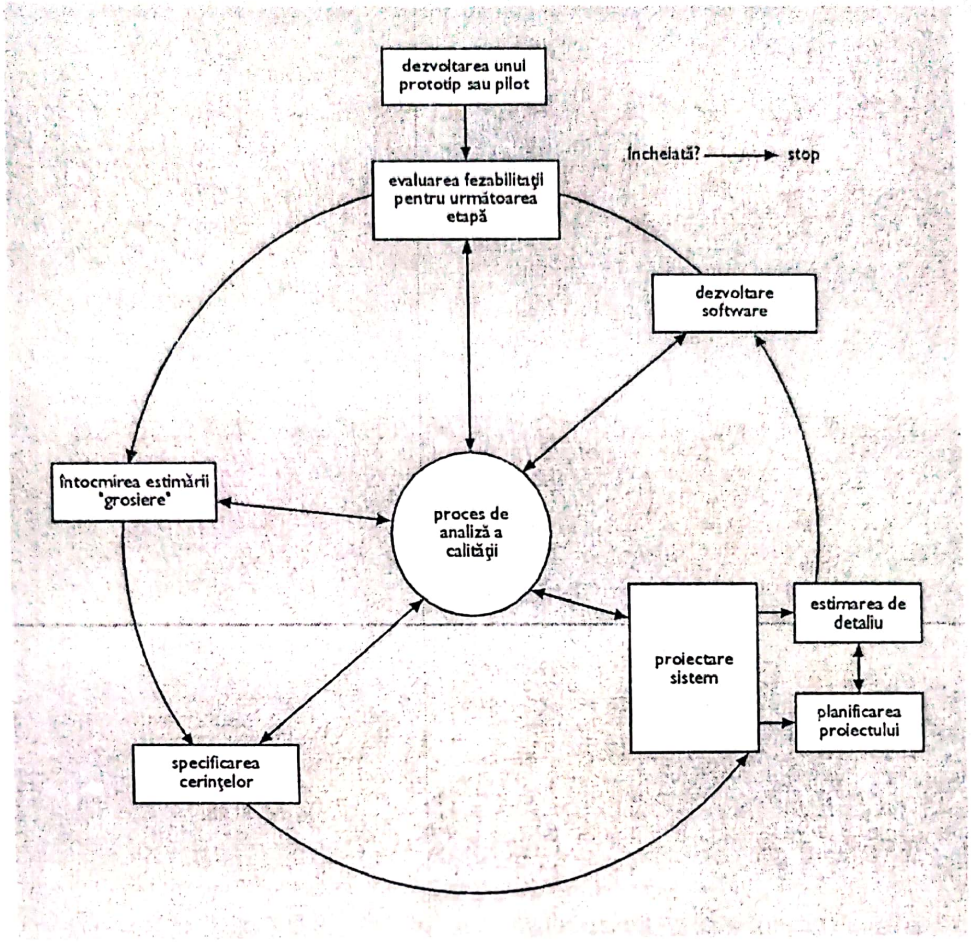



**FIGURA 3.2** Întocmirea estimărilor la un proiect de software prin metoda prototipului sau metoda evoluției graduale

## Metode statistice de estimare a softului

Tehnicile de eşantionare şi metodele de dezvoltare modulară a softului formează nucleul metodelor statistice de estimare a proiectelor de software. Pentru a se putea defini un eşantion, trebuie să se conceapă şi să se scrie anumite elemente ale softului, care să fie reprezentative pentru întregul proiect sau pentru o clasă întreagă de obiecte, cum ar fi programele sau bazele de date care fac parte din proiect. Se poate apoi recurge la o rafinare treptată, ca să se identifice modulul cu poziţia cea mai de jos în ierarhie. Apoi se concep şi se scriu câteva module caracteristice la acest nivel inferior, iar experienţa concretă a proiectării şi scrierii lor furnizează datele de care este nevoie pentru estimarea întregului proiect. Potrivit lui Bennatan (1990), aplicarea acestei metode necesită parcurgerea următorilor paşi:

1. Identificarea tuturor componentelor de software care au nevoie de noi dezvoltări (în această etapă nu trebuie să vă preocupe componentele software care trebuie achiziţionate, subcontractate sau refolosite).
2. Identificaţi modulele care vor implementa componenta.
3. Împărţiţi modulele identificate în mai diferite categorii, după:
   - nivelul lor de complexitate (sau gradul de dificultate);
   - funcţia (comunicaţii, baze de date, interfaţa utilizator-calculator;
   - tipul (sistem de operare, bibliotecă, utilitare etc.).

Scanned with OKEN Scanner

4. Selectaţi câte un modul care poate fi considerat reprezentativ pentru întreaga categorie din care face parte.
5. Proiectaţi, scrieţi şi testaţi modulele selectate.
6. Pe baza informaţiilor obţinute la pasul 5, estimaţi resursele necesare realizării modulelor rămase din fiecare categorie.
7. Combinaţi estimările întocmite pentru fiecare categorie cu estimările de cost pentru celelalte componente ale sistemului (cele care se cumpără sau se subcontractează) şi veţi obţine o estimare a întregului software.

### ACTIVITATEA 3.3

Vedeţi vreo problemă în ceea ce priveşte aplicarea metodelor statistice în dezvoltarea de software? Notaţi-le şi apoi citiţi discuţia de mai jos.

### DISCUŢIE

O problemă o reprezintă faptul că metoda nu este potrivită pentru activităţile de dezvoltare de software prin abordarea de sus în jos (*top-down*), în care primele module care sunt proiectate, scrise şi testate sunt cele de nivel înalt în ierarhie. Aceste module nu mai sunt tipice pentru cele de nivel scăzut, care, prin necesitate, poartă cu ele cea mai mare parte a efortului de detaliere şi procesare. Nici metodele de testare, integrare şi implementare top-down nu sunt potrivite aici. Prin urmare, această metodă de estimare nu poate fi utilizată într-o organizaţie care utilizează dezvoltarea top-down de software, şi provoacă toate problemele dezvoltării de jos în sus a softului (*bottom-up*), cum ar fi cele legate de integrarea modulelor.

Cel care doreşte să aplice această metodă trebuie să aibă o foarte bună experienţă în dezvoltarea de software ca să poată clasifica modulele pe categorii (pasul 3). Pasul 2 presupune să aibă loc o primă proiectare, activitate care devine astfel critică. Dacă trebuie făcute modificări în proiectare, apar două probleme. Prima vizează faptul că modificările de proiectare la nivelurile superioare pot impune rescrierea totală sau chiar eliminarea unora dintre modulele de nivel inferior deja scrise. A doua are de-a face cu faptul că o estimare bazată pe un timp de proiectare la nivelurile superioare nu este, de regulă, valabilă şi pentru alte tipuri de proiectare.

Ca metodă, aceasta ignoră un domeniu al dezvoltării de software, cunoscut a fi cu risc mare: interfaţarea şi integrarea modulelor şi obţinerea sinergiei de care are nevoie un sistem de calitate. Acest aspect al dezvoltării de software este deosebit de dificil şi supărător atunci când se adoptă o abordare de jos în sus (în care mai întâi se scriu şi se testează modulele de nivel inferior, după care acestea sunt integrate).

O altă modalitate de întocmire statistică a estimărilor se bazează pe experienţa şi datele acumulate în acelaşi domeniu al proiectării de software sau într-unul similar, şi în aceeaşi organizaţie sau într-una asemănătoare. Unele organizaţii îşi păstrează o serie de înregistrări cu privire la durata unui proiect de software sau la costurile acestuia. Pe măsură ce se îmbogăţeşte cu informaţii, o asemenea "bază de date" devine din ce în ce mai valoroasă ca instrument pentru întocmirea estimărilor. În această variantă a metodei statistice, se parcurg paşii 1, 2 şi 3 ca şi mai sus, dar apoi modulele rezultate sunt comparate cu cele de natură similară realizate anterior *pentru alte proiecte*. Durata reală şi costurile activităţilor precedente devin bazele estimării noului proiect. La rândul lor, datele provenite de la noul proiect pot fi adăugate bazei de date şi utilizate pentru rafinarea viitoarelor estimări.

Un avantaj al acestei variante a metodei statistice este că poate fi aplicată indiferent de metoda de dezvoltare folosită, cu condiţia ca metodele folosite în proiec-

Scanned with OKEN Scanner

tele din baza de date şi din cel pentru care se face estimare să fie identice sau foarte asemănătoare. Totodată trebuie ca nivelul de risc al noului proiect să fie similar celor din baza de date.

## Modelul COCOMO (*COnstructive COst MOdel*)

Modelul COCOMO este descris mai detaliat în articolul cu acelaşi titlu din pachetul de curs.

Modelul COCOMO pentru estimarea proiectelor de dezvoltare de software a fost pus la punct de Barry Boehm la TRW, după care a fost rafinat în mai multe rânduri, şi au apărut şi alte modele similare. Nu avem intenţia aici să vă prezentăm toate detaliile modelului COCOMO şi nici nu ne vom referi la versiunea "pură" a acestuia. Vom utiliza denumirea de COCOMO ca umbrelă pentru mai multe metode similare. Dacă doriţi să aflaţi mai multe, puteţi citi lucrările lui Boehm (1981) şi Bennatan (1990).

Metoda recunoaşte patru moduri (care nu sunt discutate aici) şi se referă la trei niveluri de estimare: estimarea de bază (grosieră, non-specifică), estimarea intermediară (în care se introduc datele despre elementele generatoare de costuri) şi estimarea de detaliu (în care se introduc multiplicatorii de cost legaţi de mediul de dezvoltare, fază, senzitivitate, pe măsură ce înaintează proiectul).

## Modelul punctajului funcţional

**Modelul punctajului funcţional** se bazează, în întocmirea estimării, pe numărul şi complexitatea funcţiilor pe care trebuie să le aibă produsul de software (de exemplu funcţii pentru inputuri, outputuri, interfeţe etc.) (v. Jordan şi Machesky, 1990). Modelul are cinci paşi:

1. Se clasifică funcţiile sistemului după tip şi complexitate şi se estimează numărul acestora din fiecare categorie.
2. Se aplică numărului funcţiilor din fiecare categorie o pondere dependentă de complexitate, pe baza a cinci niveluri de dificultate, şi se calculează un *punctaj* pentru fiecare categorie de funcţii. Tabelul 3.4 ilustrează acest lucru; pentru simplitate, am folosit doar trei niveluri de dificultate.

**TABELUL 3.4** Ponderile de complexitate pentru funcţiile unui produs de software

| Funcţia | Simplă | Medie | Foarte complexă |
|---|---|---|---|
| Input | 2 | 4 | 6 |
| Interogare | 2 | 4 | 6 |
| Output | 3 | 5 | 7 |
| Interfaţă | 4 | 7 | 10 |
| Fişier master | 5 | 10 | 15 |

(adaptare după Jordan şi Machesky, 1990, pag. 149)

Scanned with OKEN Scanner

3. Se însumează punctele tuturor categoriilor de funcţii.
4. Se aplică valori numerice factorilor care influenţează proiectul şi se însumează. (Factorii respectivi sunt cei care contribuie la gradul global de dificultate al proiectului, cum ar fi mediul de dezvoltare.)
5. Se calculează numărul necesar de luni de muncă, pe baza unui algoritm care corelează cantitatea de efort cu punctajul funcţional şi factorii de influenţă.

Pentru a obţine un instrument de estimare cât mai precis, este bine ca organizaţia să-şi pună la punct propriul său model de punctaj funcţional, pe baza propriei sale experienţe. Exemplul 3.6 prezintă un model de calcul tipic.

Metoda punctajului funcţional are avantajul de a fi intuitivă şi raţională, pentru că este lesne de văzut că dezvoltarea a trei fişiere master cere mai mult efort decât a unuia singur, ori că un fişier master complex necesită mai mult efort decât unul simplu. Evident, corectitudinea metodei depinde de acurateţea datelor utilizate. Ea poate fi folosită pentru o primă estimare, ca în Exemplul 3.6. Dacă se alătură acestei metode o investigare atentă a funcţiilor pe care trebuie să le aibă sistemul, se obţine un rezultat mai corect - cu condiţia ca modelul să fie adecvat condiţiilor proiectului pentru care se face estimarea. Organizaţia îşi poate pune la punct un bun model al punctajului funcţional doar dacă întreprinde un studiu asupra proiectelor sale anterioare; de fapt, acest model a fost pus la punct nu ca instrument de estimare, ci ca metodă de determinare a productivităţii în realizarea proiectelor trecute. Pentru întocmirea estimărilor prin metoda punctajelor funcţionale există şi unele pachete soft.

Scanned with OKEN Scanner

EXEMPLUL 3.6 Estimarea pe baza punctajelor funcţionale

Să spunem că avem un proiect în care două dintre funcţiile de input au complexitate mică, una medie, iar una foarte ridicată; există patru funcţii de interogare simple şi o funcţie de interfaţă, care este medie.

În Tabelul 3.5 se arată felul în care trebuie calculate punctajele funcţionale, prin multiplicarea numărului de funcţii cu ponderea atribuită complexităţii la fiecare nivel de dificultate.

**TABELUL 3.5** Calcularea punctajelor funcţionale

| Funcţia | Nivel de dificultate | Număr de funcţii | Ponderea de dificultate | Punctaj funcţional |
|---|---|---|---|---|
| inputuri | simplu | 2 | 2 | 4 |
| inputuri | mediu | 1 | 4 | 4 |
| inputuri | foarte complex | 1 | 6 | 6 |
| fişier master | foarte complex | 1 | 15 | 15 |
| interogare | simplu | 4 | 2 | 8 |
| interfaţă | mediu | 1 | 7 | 7 |
| **punctaj funcţional total (FP) neajustat** | | | | 44 |

Următorul pas presupune să se evalueze factorii care exercită influenţe asupra proiectului. Jordan şi Machesky propun o scală, de la 0 pentru dificultate mică sau neglijabilă, 3 pentru dificultate medie şi până la 5 pentru dificultate mare.

De exemplu, dacă proiectul necesită comunicaţii prin calculator, (lucru pentru care putem acorda 5 puncte), dar nu necesită o procesare distribuită (1), dacă este on-line (3), are volume mari de date şi obiective de performanţă ridicate (5), Tabelul 3.6 arată cum putem prelucra aceste valori:

**TABELUL 3.6** Evaluarea ponderilor factorilor de influenţă

| Factor | Dificultate |
|---|---|
| Comunicaţii | 5 |
| Procesare distribuită | 1 |
| Procesare on-line | 3 |
| Volume mari de date şi obiective de performanţă ridicate | 5 |
| **Valoarea totală a factorilor de influenţare a proiectului (PIF[2])** | 14 |

Ultimul pas este să se calculeze durata în luni a activităţii. Se foloseşte o constantă egală cu 0,36 (calculată prin compararea duratei reale de timp cu cea estimată şi prin determinarea valorii factorului care ar face ca durata estimată să fie egală cu cea reală). Această constantă a fost obţinută cu ajutorul valorii punctajului funcţional şi a factorilor de influenţă, cu scopul de a se determina productivitatea în realizarea proiectelor din trecut. Astfel, durata EM (de la *effort-months*, adică luni-efort sau luni-muncă) este dată de:

EM = 0,36 x FP x PIF

= 0,36 x 44 x 14

= 221,76 (sau aproximativ 222 luni-efort)

(2) De la *Project Influencing Factors* (n. red.)

Scanned with OKEN Scanner

## 3.7 Rezumat

Aprobarea bugetului (şi a planului) proiectului semnalează încheierea unui proces important de întocmire a estimărilor. În urma aprobării sunt autorizate cheltuielile şi începerea lucrărilor necesare îndeplinirii obiectivelor proiectului; sunt definite restricţiile privind aceste cheltuieli; este dat semnalul că stadiul negocierilor şi tratativelor s-a încheiat. Şi totuşi, există foarte puţine proiecte care rămân, după perioade de săptămâni sau luni de eforturi, în exact aceeaşi formă în care au fost aprobate.

O estimare poate necesita mai multe iteraţii, fiind rafinată pe măsură ce se adună noi date despre lucrările care trebuie realizate, despre materiale şi despre resursele umane. Uneori este nevoie să se opteze pentru diferite cursuri de acţiune, menite să optimizeze sau să adapteze planul proiectului în lumina noilor date. Orice modificare adusă proiectului în timpul executării lui poate avea efecte asupra bugetului şi calendarului de lucrări.

Dezvoltarea de software rămâne o problemă, deseori prost înţeleasă şi slab estimată la începutul unui proiect. Există mai multe modele de dezvoltare şi de abordări ale întocmirii estimărilor: rafinarea treptată a concepţiei de software şi estimarea în trepte; modelul prototipului şi abordarea evoluţiei graduale; abordările statistice în întocmirea estimărilor grosiere şi ale celor de detaliu în proiectele de software; modelele COCOMO şi modelul punctajului funcţional. Mai există şi altele, dar nu sunt menţionate în acest volum.

Nu trebuie trecut cu vederea că activităţile de colectare, analiză şi documentare a acestor informaţii reprezintă o activitate de regie, care contribuie la creşterea costurilor proiectului!

După studierea acestei secţiuni, trebuie să fiţi capabil:

- să fixaţi obiectivele întocmirii unei estimări (în afară de cel de a obţine valoarea totală a proiectului);
- să prezentaţi cele două concepţii privind persoanele care trebuie să întocmească estimările;
- să descrieţi principalii paşi pe care trebuie să-i parcurgeţi în pregătirea întocmirii unei estimări;
- să enumeraţi principalele categorii de elemente care trebuie estimate în majoritatea proiectelor;
- să arătaţi care sunt factorii care pot afecta necesarul de resurse, durata, costurile sau nivelul de risc şi să explicaţi felul în care pot să acţioneze;
- să prezentaţi patru modalităţi de obţinere a datelor necesare în întocmirea unei estimări şi să explicaţi de ce nu se exclud reciproc;
- să descrieţi paşii care trebuie urmaţi pentru consolidarea şi evaluarea datelor;
- să explicaţi scopurile pentru care se prevăd rezervele pentru situaţii neprevăzute;
- să explicaţi importanţa modului de prezentare a estimărilor.

În plus, trebuie să fiţi capabil să explicaţi de ce este mai dificilă întocmirea estimărilor în proiectele de dezvoltare de software decât celelalte tipuri de proiecte şi:

- să arătaţi ce înseamnă estimarea în trepte;
- să descrieţi metoda prototipului şi metoda evoluţiei graduale folosite în proiectele de dezvoltare de software şi în estimarea lor;
- să explicaţi metodele statistice, să arătaţi care sunt neajunsurile lor şi să arătaţi care este calea de îmbunătăţire a bazei statistice pentru efectuarea estimărilor în proiectele de software;
- să descrieţi în termeni generali cum funcţionează modelul COCOMO;
- să descrieţi în termeni generali cum funcţionează modelul punctajului funcţional.

Scanned with OKEN Scanner

# 4 PARTICIPAREA LA LICITAŢIE ŞI CONTRACTAREA

În această secţiune vom discuta despre procesele de participare la licitaţie şi de contractare. Nu trebuie să vă aşteptaţi să deveniţi un expert în acest domeniu, ci doar să vă familiarizaţi cu terminologia şi conceptele implicate.

De ce trebuie să studiem aspectele participării la licitaţie şi ale contractării? Se întâmplă rar ca un manager de proiect să se implice altfel decât periferic în elaborarea şi semnarea unui contract. De asemenea, managerul de proiect nu este de regulă răspunzător pentru gestionarea contractelor. Totuşi calitatea contractului, clauzele şi condiţiile pe care le cuprinde, relaţiile care se stabilesc între cele două părţi - cu toatele au un efect considerabil asupra activităţii managerului de proiect. Din acest motiv, orice manager de proiect trebuie să înţeleagă ce implică licitarea, întocmirea, semnarea şi gestionarea unui contract.

Dacă sunteţi interesat în mod deosebit de acest subiect, puteţi găsi în pachetul de curs un material intitulat Legea Contractului.

## 4.1 Aspecte legale

În orice sistem legal există o serie de prezumţii care se fac în legătură cu contractele, cu modul în care sunt alcătuite şi cu condiţiile implicite (care nu sunt, adică, *explicite*) care se vor aplica între cele două părţi contractore. Pentru că aceste lucruri pot crea probleme părţilor la un contract - iar problemele costă timp, bani şi nervi – este foarte util să se cunoască o parte din principiile care guvernează legea contractelor[1]. Obiectivul acestei secţiuni este să vă ajute să vă familiarizaţi cu terminologia contractelor, cu procesul de contractare şi cu dificultăţile cu care v-aţi confrunta dacă aţi avea de-a face cu un contract prost întocmit.

Dacă este numit de timpuriu, managerului de proiect i se pot cere informaţii care să fie folosite în contract. De exemplu, juristul organizaţiei poate dori să afle care sunt standardele tehnice (de tipul lui ISO 9000) cărora trebuie să li se conformeze proiectul sau componentele acestuia. Dacă managerul de proiect are norocul să se implice încă din acest stadiu, el trebuie să aibă grijă să se specifice în contract nu numai standardele respective, ci şi alte elemente, precum modul în care se va ţine legătura cu clientul, felul în care se va gestiona activitatea şi cum vor fi împărţite responsabilităţile pentru diferitele aspecte ale proiectului (în Capitolul 4.3 veţi găsi câteva întrebări în acest sens).

### Termenii contractului

Orice parte a unui proiect pe care organizaţia decide să o contracteze în exterior trebuie considerată în sine un subproiect, pentru care se întocmeşte de regulă un document de definire a pachetului de lucru. Organizaţia care doreşte să obţină lucrarea întocmeşte apoi planuri mai detaliate, ca parte a propunerii sale, care se numesc *documentele licitaţiei*[2]. Apoi poate avea loc o perioadă de negocieri, între unul sau mai mulţi **ofertanţi**[3] şi organizaţia iniţiatoare (cunoscută drept client sau angajator). Înţelegerea semnată între ofertant şi client este cunoscută drept contract. Organizaţia care licitează (pe care o vom numi contractor sau **furnizor**) se angajează să execute o lucrare ori să ofere anumite servicii sau bunuri la un preţ care urmează să-i fie plătit de client. Clientul şi furnizorul (numit şi contractor) sunt cunoscuţi drept **părţi contractante**.

(1) Discuţia este limitată la legislaţia britanică a contractelor (n. trad.)
(2) Licitaţie = tender, bid (engl.)
(3) Ofertant = bidder (engl.)

Scanned with OKEN Scanner

Figura 4.1 prezintă relaţiile organizaţiei client şi ale celor contractoare, indicând etapele realizării diferitelor activităţi şi documente.

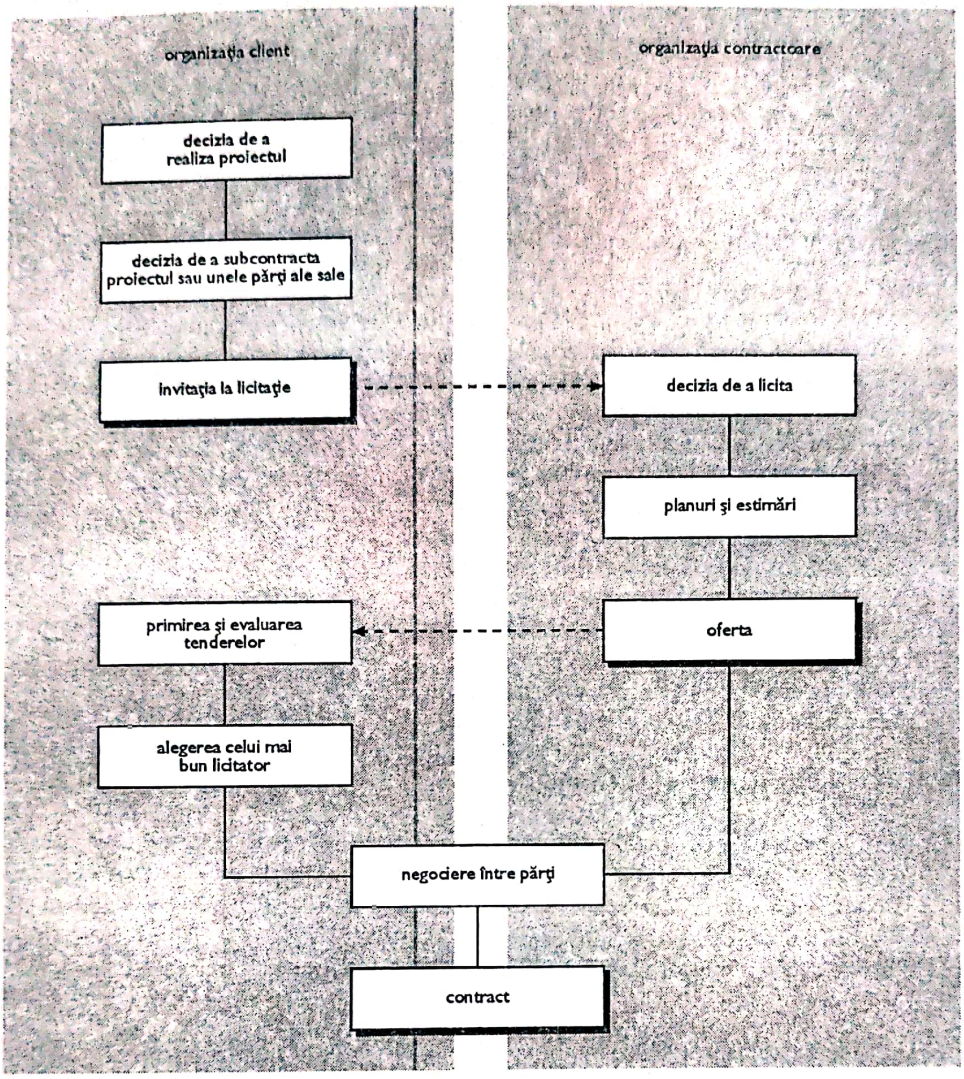



**FIGURA 4.1** Etapele încheierii unui contract

## Obligaţii

Contractul îl obligă pe contractor să finalizeze *toate* lucrările specificate şi la *standardele* specificate, aşa cum au fost convenite între părţi şi introduse în contract.

Obiectivele proiectului pot să nu se schimbe substanţial pe durata executării acestuia, dar este aproape sigur că lucrările concrete care trebuie realizate pentru a îndeplini obiectivele respective vor suferi modificări, ca răspuns la factorii de risc, la schimbările din mediul proiectului şi la schimbările unor detalii de concepţie. Nici una dintre părţile contractoare nu are dreptul să facă modificări în plan, decât dacă această posibilitate este menţionată explicit în contract. Dar contractul trebuie să conţină nu numai prevederi explicite privind posibilităţile de modificare a planurilor, ci şi mecanismele de solicitare a modificărilor, de negociere şi de încorporare a acestora în lucrări. Un contract este protejat de lege, astfel încât este în interesul ambelor părţi să-l definească cu acest tip de flexibilitate. Dar este totuşi important să nu se lase o libertate prea mare în privinţa schimbărilor, pentru a nu se pierde controlul.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă un client impune schimbări substanţiale şi, ca răspuns, se alege pur şi simplu cu un proiect întârziat şi cu o notă de plată mărită, nu-i exclus să se ajungă la o dispută legală, deoarece clientul nu a fost informat de efectele pe care le-ar putea avea intervenţiile respective în ceea ce priveşte costurile şi termenele de execuţie. La fel se poate întâmpla dacă un contractor introduce schimbări fără a-l informa pe client, indiferent cât ar fi ele de necesare pentru lucrările respective. Clientul se poate pomeni cu un produs care nu mai este cel specificat, ceea ce, din nou, poate duce la o dispută legală. Schimbările sunt posibile, dar ele sunt legale numai dacă există în contract clauze explicite care să le permită. Schimbările pot fi bine gestionate numai dacă în contract este descris mecanismul prin care pot fi solicitate de fiecare dintre părţi şi convenite de amândouă.

### Subcontractarea

Un contractor – sau, dacă procesul nu a avansat încă până la stadiul de contract, un ofertant – poate dori şi el să comande altor firme unele părţi mai mici ale proiectului. Procesul este acelaşi: cererea de ofertă, evaluarea documentelor de licitaţie şi fie încheierea unui contract (de regulă dacă firma care este contractor principal are deja contractul semnat cu clientul), fie se încheie înţelegeri mai puţin formale (dacă ofertantul principal nu a semnat încă un contract sau dacă încearcă să constituie un consorţiu pentru executarea proiectului). În încercarea de constituire a unui consorţiu pentru licitaţie, între participanţi pot exista înţelegeri informale şi este de presupus că analizează într-un oarecare detaliu conţinutul proiectului şi modul în care poate fi împărţit între ei. De regulă, participanţii la un consorţiu potenţial colaborează la întocmirea ofertei; de multe ori chiar îşi aleg o denumire pentru consorţiu şi-şi stabilesc relaţiile dintre ei. Se specifică, de exemplu, care dintre firme va conduce contractul şi va asigura managementul întregului proiect. În schimb, un ofertant care are de gând să subcontracteze o lucrare cu alţi furnizori nu este de aşteptat să aibă o înţelegere formală sau contractuală cu ei, înainte să fie sigur că a câştigat contractul principal.

## 4.2 Licitaţiile şi ofertele

Factorii care determină felul în care se întocmeşte o ofertă sunt:

- complexitatea şi aria de cuprindere a proiectului principal şi modul în care se descompune pe subproiecte;
- dacă obiectul licitaţiei vizează contractul principal sau un subcontract;
- dacă documentele ofertei sunt întocmite de un consorţiu sau de o singură organizaţie;
- sistemul legislativ în care se defineşte contractul;
- avantaje aduse de contractare (de exemplu resursele disponibile) sau dezavantajele (cum ar fi distanţa prea mare până la locul de desfăşurare al proiectului);
- felul în care sunt percepute nivelul de risc şi nivelul de beneficii;
- găsirea punctului optim dintre câştigarea unui profit suficient şi prezentarea unei oferte de o valoare suficient de scăzută pentru a fi acceptată.

Invitaţiile la licitaţie, cererile de ofertă şi cererile de cotaţii sunt primele elemente ale comunicării dintre clientul potenţial şi contractorul potenţial (ca şi între contractorul potenţial şi subcontractorii potenţiali). Termenii respectivi sunt legaţi de stadiul în care se află relaţia dintre ei. Invitaţia la licitaţie semnalizează că organizaţia client este dispusă să încheie o înţelegere legală cu cealaltă, pe calea unui contract. Prezentarea documentelor de licitaţie semnifică faptul că organizaţia furnizoare urmăreşte să încheie o înţelegere legală cu organizaţia client, printr-un contract, dacă acesta acceptă condiţiile ofertantului, prezentate în propunere.

Scanned with OKEN Scanner

EXEMPLUL 4.1

Legislaţia britanică face o distincţie importantă între o invitaţie "la negociere" şi o ofertă. Invitaţia la negociere reprezintă o *indicaţie* a condiţiilor în care furnizorul este dispus să execute lucrarea, fără a însemna că se obligă să accepte ceea ce-i oferă clientul potenţial. Astfel, o listă de preţuri este doar o invitaţie la negociere; contractul privind schimbul de bunuri la preţul indicat de listă *nu există decât atunci când furnizorul acceptă comanda* (Marsh, 1994a).

Înainte de a se încheia contractul, oferta poate fi retrasă în orice moment (dar trebuie să reţineţi că definiţia momentului în care un contract intră în funcţiune diferă de la un sistem legislativ la altul), cu excepţia cazurilor în care oferta însăşi face obiectul unui contract de sine stătător, care impune menţinerea ei o perioadă specificată de timp. De regulă, în Marea Britanie, majoritatea licitatorilor specifică în documentul de licitaţie intervalul în care oferta rămâne deschisă. De exemplu: "prezenta licitaţie (sau, uneori, estimare) îşi păstrează valabilitatea timp de 60 de zile". În limbaj juridic, aceasta poartă numele de **opţiune** şi nu poate fi retrasă în timpul intervalului stabilit, deoarece se aplică penalizări, de regulă financiare.

TAE 4.1

Explicaţi distincţia dintre o invitaţie la negociere, o ofertă şi o opţiune.

## 4.3 Evaluarea ofertelor

Acordarea contractului impune o evaluare a capacităţii, competenţei şi experienţei licitatorilor. Când se pune şi problema subcontractărilor, nu este suficient să fie evaluat doar contractorul principal, ci şi subcontractorii vizaţi.

Paragrafele următoare prezintă câteva chestiuni care trebuie lămurite în evaluarea ofertanţilor, altele decât cele legate de preţul sau definirea proiectului.

### *Cum va fi condusă activitatea?*

Să ne reamintim ce s-a întâmplat în cazul Serviciului de Ambulanţă din Londra, unde era neclar care dintre participanţi trebuia să fie **contractorul principal**, care să se ocupe de managementul întregului proiect şi să-şi asume responsabilităţile de asigurare a calităţii. În plus, nu a fost niciodată clar dacă şeful proiectului SAL şi-a asumat sarcini de management de proiect şi mai ales de control al proiectului în adevăratul sens al termenilor, nici care erau responsabilităţile şi autoritatea lui, şi nici unde trebuia să-şi prezinte rapoartele. Nu s-a pus la punct nici un mecanism pentru raportările periodice, nici nu s-a menţionat dreptul clientului de a inspecta lucrările în curs de realizare. Nu s-au convenit nici o metodologie de lucru.

### *Cum i se vor da clientului asigurările de care are nevoie?*

Faptul că un ofertant aderă la un standard naţional sau internaţional de management al calităţii, precum ISO 9000, şi poate dovedi acest lucru, reprezintă, în sine, un argument în favoarea acestuia, ca partener de încredere. De fapt, clientul însuşi poate cere ofertanţilor să fie acreditaţi în raport cu astfel de standarde de calitate.

Scanned with OKEN Scanner

Clientul poate cere asigurări de la ofertanţi în legătură cu mai multe aspecte:

- stabilitatea financiară a ofertantului şi capacitatea sa de a executa lucrările licitate;
- reputaţia ofertantului;
- experienţa ofertantului şi capacitatea sa managerială;
- calitatea produselor livrate şi a celor intermediare;
- capacitatea ofertantului de a respecta standardele tehnice.

Astfel, clientul îşi poate rezerva dreptul de a audita activitatea şi performanţa contractorului.

### *Cum vor fi afectate atribuţiile şi responsabilităţile în organizaţia client şi în organizaţia contractoare?*

Cine sunt cei care vor fi numiţi, din partea fiecăreia dintre părţi, ca persoane de contact şi responsabili de proiect? Cine va fi desemnat să răspundă de modificările la proiect, inclusiv cele legate de calendarul lucrărilor şi costuri? Ce drepturi îşi rezervă clientul în raporturile sale cu contractorul? Aceste întrebări, ca şi altele, trebuie să capete răspuns, pentru a se evita eventualele dispute sau probleme care s-ar putea ivi mai târziu.

### *Cum se va realiza interfaţa dintre cele două organizaţii?*

S-a convenit să se ţină şedinţe şi analize periodice? Cine sunt cei care trebuie să participe la ele? Vor fi necesare rapoarte la intervale regulate? Cine este persoana desemnată să răspundă de întocmirea acestora şi cine trebuie să le primească? Din nou, aceste întrebări sunt esenţiale şi trebuie să capete un răspuns, preferabil prin măsuri concrete adoptate încă din fazele timpurii ale proiectului, pentru ca execuţia contractului să decurgă cu minimum de probleme.

#### TAE 4.2

Pe baza celor spuse mai sus, alcătuiţi o listă a *factorilor* care trebuie evaluaţi atunci când se analizează un tender.

## 4.4 Acceptarea unei oferte

O ofertă poate fi acceptată, dar acceptarea devine valabilă doar după ce este *comunicată* celui care a făcut-o. Acceptarea se defineşte în aceleaşi condiţii ca şi oferta. Dacă nu prevede aceleaşi condiţii (de exemplu dacă ridică unele întrebări sau face propuneri de modificare a termenilor ofertei) este vorba, din punct de vedere tehnic, de o **contra-ofertă**, pe care cealaltă parte poate fie să o accepte, fie să o respingă, iar dacă o respinge, poate prezenta o contra-ofertă la contra-ofertă!

#### TAE 4.3

Închipuiţi-vă că aveţi de făcut anumite lucrări de amenajare în locuinţa dvs. Contactaţi doi sau trei contractori potenţiali şi le spuneţi că doriţi să refaceţi scurgerile pe două porţiuni din spatele casei. Le mai spuneţi că lucrarea implică înlocuirea burlanelor şi jgheaburilor din fontă turnată cu unele de material plastic. Primiţi două oferte de preţ pentru lucrare, constând din înlocuirea jgheaburilor şi a celor trei burlane de scurgere din spate. Înainte de a accepta una dintre cele două oferte, examinând casa, descoperiţi că mai

Scanned with OKEN Scanner

trebuie înlocuit încă un burlan, din faţa casei. Îl contactaţi pe constructorul de la care aţi primit oferta cea mai ieftină şi-i spuneţi că-l acceptaţi, dar îl anunţaţi că mai aveţi un burlan de schimbat. Puteţi spune că, în acest punct, aveţi cu licitatorul o înţelegere de tip contractual?

Uneori sunt emise **scrisori de intenţie**, în care se semnalează intenţia de a semna un contract, de a începe lucrări preliminare sau de a achiziţiona materialele. Dar o scrisoare de intenţie nu are o semnificaţie legală precisă; un eventual litigiu legat de o scrisoare de intenţie caută să examineze condiţiile specifice în care a fost emisă scrisoarea în dispută. În general, o scrisoare de intenţie nu impune nici uneia dintre părţi vreo obligaţie legală în raport cu cealaltă; totuşi, în anumite circumstanţe, tribunalul a dat unor scrisori de intenţie o *interpretare* de obligaţie contractuală. O scrisoare de intenţie poate fi uneori interpretată de tribunal şi ca o promisiune legală de acordare a contractului către partea impli-cată, pentru lucrarea în cauză. De asemenea, ar putea fi uneori interpretată ca un contract pentru lucrări preliminare, precum proiectarea, pregătirea sculelor şi instrumentelor sau achiziţionarea unor articole care presupun o durată mare a comenzii; în astfel de situaţii, scrisoarea de intenţie poate semnifica promisiunea unei plăţi.

TAE 4.4

Descrieţi principalele diferenţe dintre o ofertă, o scrisoare de intenţie şi un contract.

# 4.5 Rezumat

Multe proiecte sunt însoţite de un proces de specificare a unor lucrări care sunt oferite spre execuţie altor organizaţii. Astfel, lucrările respective fac obiectul unor licitaţii, adică se invită diferite organizaţii să trimită propuneri pentru efectuarea lor. Contractorii potenţiali întocmesc estimări asupra lucrărilor care îi interesează şi pregătesc propuneri, numite *oferte*. Organizaţia client analizează ofertele primite şi alege cui să atribuie contractul, pe care trebuie să-l definească în aceiaşi termeni în care a fost definită oferta.

După ce aţi studiat această secţiune, trebuie să fiţi capabil:

- să definiţi următorii termeni cu propriile dvs. cuvinte:

  ofertă, licitaţie, ofertant;

  contract, contractor, furnizor;

  client;

  părţi contractante;

  invitaţie la negociere;

  ofertă, contra-ofertă;

  opţiune;

  scrisoare de intenţie.

- să arătaţi care sunt cele patru întrebări importante la care trebuie răspuns când se evaluează ofertanţii şi să explicaţi cu ajutorul unor exemple conţinutul acestor întrebări.

Scanned with OKEN Scanner

# 5 CE TREBUIE SĂ CONŢINĂ UN CONTRACT?

Această secţiune pune în discuţie detaliile unui contract, administrarea contractelor şi câteva exemple legate de prevederile legii contractelor.

În practică, în multe sectoare de activitate se folosesc contracte standard şi se aplică clauze convenite în cadrul unor organisme regulatoare – de regulă tribunale – compuse din consultanţi şi reprezentanţi ai clienţilor şi contractorilor. Contractele standard mai pot fi folosite şi ca "şabloane" pentru formularea altor contracte, dacă este nevoie de anumite abateri de la model.

Aşa cum am remarcat la începutul secţiunii precedente, se întâmplă foarte rar ca un manager de proiect să formuleze el însuşi contractul sau să-l semneze. Şi totuşi activitatea sa este profund marcată de conţinutul contractului. Nimeni nu se aşteaptă să deveniţi jurist şi să întocmiţi contracte ori să argumentaţi clauzele pe care trebuie să le conţină. Totuşi, suntem de părere că este foarte important ca managerul de proiect să înţeleagă ce anume conţine un contract - sau ce *ar trebui* să conţină - astfel încât să-şi ia măsuri ca să poată respecta condiţiile acestuia ori să-şi pună la punct eventualele mecanisme de natură să-i înlesnească munca, dacă acestea nu sunt cuprinse de contract.

## Analiza contractului

Orice document contractual trebuie analizat atât de contractor cât şi de client. Contractorul trebuie să le analizeze pentru a se asigura că:

- aria de acoperire a şi condiţiile contractului sunt clar definite şi documentate;
- clientul are capacitatea de a îndeplini obligaţiile contractuale.

Clientul trebuie să analizeze documentele contractului pentru a se asigura că:

- sunt rezolvate eventualele diferenţe dintre cerinţele contractului şi ceea ce conţine dosarul de licitaţie;
- furnizorul (contractorul) are capacitatea de a respecta cerinţele contractuale;
- sunt definite responsabilităţile contractorului pentru activităţile subcontractate.

Amândouă părţile trebuie să examineze documentele pentru a se asigura că:

- sunt identificate eventualele riscuri;
- sunt prevăzute măsuri corespunzătoare pentru protejarea informaţiilor confidenţiale importante (precum ar fi aplicaţiile patentate);
- există clauze care permit efectuarea unor modificări care s-ar dovedi necesare şi care specifică mecanismele de comunicare, convenire şi adoptare a acestora.

Este bine să vă asiguraţi accesul la un jurist! În unele contracte există clauze care se referă la cine îşi asumă răspunderea pentru "utilizarea necorespunzătoare" a produsului; în unele contracte de software se introduce deseori o clauză potrivit căreia contractorul nu este responsabil pentru erorile "introduse în sistem". Dar pot apărea probleme când anumite condiţii neuzuale de lucru pot declanşa apariţia unor erori existente din start în sistem, ceea ce poate duce la dispute asupra cui a introdus eroarea, cumpărătorul sau producătorul.

Scanned with OKEN Scanner

Un contract trebuie să cuprindă:

- criterii de acceptare pentru recepţia produsului; majoritatea litigiilor se referă la faptul dacă lucrarea a fost executată sau nu de contractor la standardele convenite;
- criterii pentru rezolvarea problemelor detectate după recepţie, inclusiv reclamaţiile privind calitatea produsului şi a elementelor cumpărate din alte surse;
- specificarea lucrărilor care trebuie executate de client, în special rolul acestuia în precizarea cerinţelor asupra produsului şi în recepţia acestuia.

## Cumpărarea unor componente sau servicii din alte surse

Produsele şi serviciile cumpărate din alte surse pot avea o influenţă critică asupra calităţii lucrării contractate, asupra costurilor acesteia, asupra rentabilităţii şi siguranţei acesteia. Cumpărării de produse şi servicii trebuie să i se acorde aceeaşi atenţie ca şi restului lucrării, în ceea ce priveşte planificarea şi controlul. Organizaţia contractoare trebuie să-şi creeze relaţii bune de lucru cu furnizorii şi subcontractorii şi să acorde o mare atenţie feedbackului. Astfel, ea poate să-şi urmeze un program de îmbunătăţire continuă a calităţii şi să evite sau să rezolve rapid eventualele dispute asupra calităţii.

## Termenii contractului

Pentru mulţi, probabil cea mai importantă parte a unei licitaţii este preţul care se menţionează în ofertă. Totuşi, dacă părţile convin să lase stabilirea preţului pentru o dată ulterioară, acesta poate să nu fie cunoscut în momentul în care se plasează comanda pentru lucrare. Dacă s-au livrat deja şi s-au recepţionat de către client bunurile sau lucrările executate fără să fi fost convenit un preţ, clientul este obligat prin lege să plătească un preţ la un nivel rezonabil. Cu alte cuvinte, clientul nu poate avea o lucrare executată şi bunuri livrate fără să plătească, doar pentru că nu a fost nestipulat nici un preţ convenit.

# 5.1 Bazele financiare ale contractelor

Dacă un contract prevede o **ofertă cu valoare fixă**, aceasta este obligatorie pentru contractor. Dacă realizarea lucrării sau furnizarea bunurilor costă mai mult decât s-a estimat la momentul licitaţiei, contractorul este nevoit să respecte obligaţiile contractuale fără să primească vreo plată suplimentară. În legislaţia engleză se mai prevede că, dacă un element a fost scăpat din vedere în cadrul specificaţilor, dar este necesar pentru realizarea lucrării şi este considerat, în mod normal, o componentă a acesteia, atunci contractorul este obligat să-l furnizeze clientului, chiar dacă la întocmirea ofertei nu a ţinut cont de costurile implicate.

### EXEMPLUL 5.1

În specificaţia pe care a întocmit-o un client pentru construcţia casei sale nu se menţiona nimic despre pardoseală. O firmă a primit contractul de construcţie pe baza preţului licitat şi a construit casa predând-o doar cu planşeurile pregătite pentru montarea pardoselii. Clientul a reclamat, iar tribunalul a impus contractorului să monteze pardoseala până la capăt, în funcţie cu tipul şi destinaţia încăperilor, chiar dacă acest lucru nu a fost menţionat

Scanned with OKEN Scanner

explicit în contract, în baza faptului că orice casă trebuie să aibă, în mod normal, o formă sau alta de pardoseală (Marsh, 1994a).

Un contract trebuie să conţină o clauză numită de regulă **clauză de escaladare**, al cărei rost este să-l protejeze pe contractor împotriva riscurilor creşterii preţurilor sau modificării condiţiilor de salarizare. Unii contractori cer să se prevadă şi o clauză care să-i protejeze împotriva inflaţiei; în Marea Britanie, un astfel de contract specifică o formulă sau un indice precum cel al preţurilor cu amănuntul. În acest caz, dacă indicele respectiv creşte, clientul este obligat să plătească suplimentar, chiar şi în cazurile în care costurile înregistrate de contractor nu au crescut.

**Contractele în sistem cost-plus** sunt cele care prevăd decontarea costurilor înregistrate de contractor plus un adaos procentual, convenit cu clientul, care se achită după finalizarea contractului. Acest tip de contract era pe vremuri folosit în mod uzual în industria de apărare a SUA, fiind considerată o formulă flexibilă de plată, neconvenabilă pentru client: indiferent cât costa lucrarea, contractorul îşi deconta cheltuielile şi mai primea şi suma procentuală după finalizare.

**Contractele bazate pe consumul de materiale şi timpul lucrat** sunt acele contracte în care contractorul acceptă să execute lucrarea, iar clientul acceptă să achite costurile legate de timpul consumat, la un tarif convenit per oră, zi sau săptămână, şi pentru toate materialele consumate. De regulă, asemenea contracte sunt utilizate în construcţii. În mod normal, contractorii aplică tarife care includ şi un profit, iar în costul materialelor este inclus şi costul transportului acestora.

Aceste două tipuri de contracte fac parte din categoria **contractelor cu decontarea costurilor.**

Se pot combina mai multe forme de contract. De exemplu, un contractor poate licita pentru cea mai mare parte a lucrării la un preţ fixat, existând însă şi elemente ale acesteia care sunt imposibil de estimat înainte de a se aduce activitatea până la o anumită etapă. În astfel de situaţii, se încheie un contract bazat pe consumul de materiale şi manoperă până la finalizarea elementului respectiv, iar restul lucrării este prevăzută în contract la un preţ fixat.

TAE 5.1

Ce formă de contract este cea mai potrivită în următoarele situaţii?

a) cercetări efectuate în vederea realizării unui nou tip de automobil;

b) instalarea de lifturi şi scări rulante într-o clădire mare pentru birouri;

c) demolarea unui zid de cărămidă şi curăţarea locului pentru construcţia unor clădiri noi.

## 5.2 Livrarea, transferul proprietăţii şi riscul

În timpul derulării unui proiect pot apărea anumite situaţii în care este foarte important să se ştie cine este proprietarul articolelor implicate.

Momentul trecerii bunurilor sau materialelor din proprietatea furnizorului în proprietatea cumpărătorului – adică, din punct de vedere legal, schimbarea proprietarului asupra materialelor sau bunurilor - se poate plasa în diferite puncte ale desfăşurării proiectului, în funcţie de sistemul legal în care se desfăşoară acesta. Totuşi în contract pot fi făcute unele precizări explicite în această privinţă.

Scanned with OKEN Scanner

EXEMPLUL 5.2

Legislația contractuală britanică prevede că transferul proprietății oricăror mate-riale sau bunuri are loc în momentul în care un bun sau material generic devine specific unui contract de vânzare. (Contractul intră în vigoare în momentul în care furnizorul acceptă comanda de cumpărare). Să luăm exemplul cuielor de 10. Le putem considera produse generice, când ne referim la ele în general, ca la niște cuie oarecare de 10. Dar în clipa în care discutăm despre "o cutie de 5 kilograme de cuie de 10" despre care se menționează într-un contract, acestea devin *specifice*. Acest lucru înseamnă că respectiva cutie de 5 kilograme de cuie de 10 este pusă de-o parte, rezervată, pentru a se respecta condițiile contractului, fiind "etichetată" cu numele și adresa cumpărătorului, sau când i se atașează o factură de livrare. Atât timp cât bunurile și materialele sunt generice, proprietatea lor aparține furnizorului. Când devin specifice, proprietatea se transferă cumpărătorului.

Acest concept este important, deoarece materialele sau bunurile, oriunde s-ar afla acestea, trebuie să aparțină la un anumit moment fie furnizorului, fie cumpărătorului. De exemplu, dacă firma cumpărătoare intră în sistare de plăți sau dă faliment *după* ce i-au fost trecute în proprietate materialele și bunurile, furnizorul rămâne păgubit, deoarece se consideră că bunurile respective *aparțin* cumpărătorului și că trebuie împărțite de creditorii acestuia. Iar acest lucru este valabil chiar dacă bunurile în cauză se află încă la sediul furnizorului și uneori chiar fără să fi fost achitate. (Dacă bunurile nu au fost achitate de cumpărătorul falit, atunci furnizorul devine și el un creditor, care poate pretinde să-i fie plătite datoriile – pe cât posibil – din lichidarea patrimoniului firmei falite). Potrivit legii, riscurile care însoțesc materialele și bunurile se transferă și ele de la furnizor la cumpărător, simultan cu transferul proprietății. Astfel, în cazul în care bunurile se deteriorează în timpul transportului, partea care trebuie să-și asume paguba este cea care, conform contractului, are proprietatea asupra lor, chiar dacă nu le și deține în mod fizic în momentul respectiv. Întrucât aspectele legate de transferul proprietății și al riscurilor sunt implicite, multe contracte includ clauze explicite și specifice, menite să clarifice ambelor părți chestiunea posesiei asupra bunurilor – cine este proprietarul, de când până când, cine își asumă riscurile etc. O altă modalitate de a clarifica modul și momentul în care se face transferul de proprietate este de a defini în mod explicit ce anume se înțelege prin termenii "livrare" și "recepție".

TAE 5.2

Aveți o înțelegere cu un furnizor de mobilă pentru birouri de a vă livra un număr de mese, scaune, dulapuri, măsuțe și rafturi pentru cărți, pentru care i-ați plătit un avans de 25%. Dar furnizorul să faliment înainte ca bunurile respective să părăsească depozitul acestuia. Aveți dreptul să mergeți acolo și să le ridicați?

## 5.3 Termenele de execuție și stimulentele

După preț, aspectul de cel mai mare interes pentru amândouă părțile îl reprezintă termenele de finalizare a lucrărilor. Astfel, pot apărea probleme atunci când un contractor nu consideră necesar să grăbească finalizarea unui contract, în schimb clientul este de părere că este necesar. Există mai multe abordări ale acestei probleme:

- În legislația britanică, clientul poate introduce o clauză în contract prin care se consideră *esențială* respectarea termenelor de execuție, ceea ce-i dă lui

Scanned with OKEN Scanner

dreptul să anuleze contractul şi să nu recepţioneze bunurile, chiar dacă livrarea se face cu o singură zi întârziere. Astfel, într-un contract conţinând acest tip de clauză, momentul livrării trebuie foarte clar specificat (vedeţi cele de mai sus).

- Se trec în contract, în detaliu, toate împrejurările care ar justifica întârzierea termenelor de execuţie, ceea ce-i dă contractorului dreptul să ceară prelungirea lor. În Marea Britanie există un standard, JCT80, care se aplică în contractele din domeniul construcţiilor.
- Se introduc în contract o serie de clauze generale, prin care se dă dreptul contractorului la prelungiri de termen dacă întârzierile apărute sunt cauzate de client, de un conflict de muncă sau de o catastrofă naturală (cum ar fi inundarea şantierului după o serie de ploi torenţiale). Această abordare se foloseşte în Marea Britanie la contractele de construcţii pentru centrale electrice, termocentrale etc.

Există mai multe posibilităţi de a prevedea prin contract obligaţia respectării termenelor de livrare, a plafoanelor de cost sau a unor *clauze de cooperare* (vezi Marsh, 1994b). De regulă, asemenea clauze sunt asociate cu contractele cu decontare a cheltuielilor. Contractele de acest tip impun întocmirea unei estimări de cost pentru lucrarea care trebuie executată, fie în sensul precizării sumei fie prin prezentarea unor tarife calculate pe anumite cantităţi. Indiferent de felul în care se face estimare, trebuie neapărat să existe un criteriu pe baza căruia să se poată măsura performanţa. Apoi se compară costurile deja realizate cu costurile finale estimate ale obiectivului. Prin contract, se convine ca părţile să împartă între ele acoperirea diferenţei dintre costurile estimate şi cele efectuate. Acest lucru reprezintă un stimulent foarte puternic pentru contractor de a-şi menţine costurile la un nivel cât mai scăzut posibil, pentru a-şi creşte marja de câştig. Astfel de contracte mai prevăd şi plăţi către contractor în sumă fixă, echivalând cu un procentaj din valoarea estimată, ca un fel de taxă de management de proiect. În cazul în care costurile înregistrate de contractor depăşesc nivelul prevăzut (care poate fi cel estimat pentru obiectivului însuşi sau un nivel mai ridicat, pentru contractele cu risc mare), atunci contractele de acest tip prevăd de regulă o clauză potrivit căreia depăşirea suplimentară cade în întregime în responsabilitatea contractorului. Pentru proiectele pentru care respectarea termenelor este vitală, plăţile suplimentare care merg către contractor pot fi variate de clauze speciale de stimulare, în funcţie de finalizarea lucrărilor înainte de termen.

---

EXEMPLUL 5.3

Contractele cu decontarea costurilor au fost utilizate în California, cu ocazia lucrărilor de reconstrucţie a principalelor autostrăzi din zona Los Angelesului, devenite impracticabile după cutremurul din ianuarie 1994. Contractul de reconstrucţie a autostrăzii Santa Monica (despre care se spune că este cea mai aglomerată din lume) a fost finalizat în 90 de zile, deşi a inclus şi refacerea completă a unui număr de poduri şi bretele de rulare complet distruse. Lucrarea fusese estimată iniţial să dureze minimum 18 luni!

---

Tabelul 5.1 prezintă un exemplu privind felul în care variază în suma care îi revine contractorului din economiile efectuate, pentru a-l stimula să predea lucrarea înainte de termen (bineînţeles, părţile trebuie să convină în avans cum se calculează sumele economisite).

Scanned with OKEN Scanner

**TABELUL 5.1** Un model de stimulare a finalizării lucrărilor înainte de termen

| Intervalul de dinainte sau de după termenul prevăzut pentru finalizare | Procentajul care îi revine contractorului din economisiri (%) |
|---|---|
| Finalizare cu 6 săptămâni mai devreme | 90 |
| Finalizare cu 4 săptămâni mai devreme | 75 |
| Finalizare cu 2 săptămâni mai devreme | 60 |
| Finalizare la termenul prevăzut | 50 |
| Finalizare cu 2 săptămâni mai târziu | 35 |
| Finalizare cu 4 săptămâni mai târziu | 20 |
| Finalizare cu 6 săptămâni mai târziu | 0 |

(adaptare după Marsh, 1994b, pag. 97

TAE 5.3

Închipuiţi-vă că răspundeţi de un proiect în care este important ca data de predare să fie respectată de contractorul principal, De pildă, să spunem că este vorba de o platformă de foraj marin din Marea Nordului, pe care trebuie să o recepţionaţi la timp de la constructor, ca să puteţi să o duceţi la locul de amplasare înaintea venirii iernii, când se strică vremea. Comentaţi ce anume ar fi mai bine să faceţi: să stipulaţi în contract faptul că este esenţială respectarea termenului fixat de predare, să specificaţi data predării, admiţând anumite întârzieri clar specificate, sau să precizaţi stimulentele pentru predarea lucrării înainte de termen.

## 5.4 Calitate, performanţă şi daune

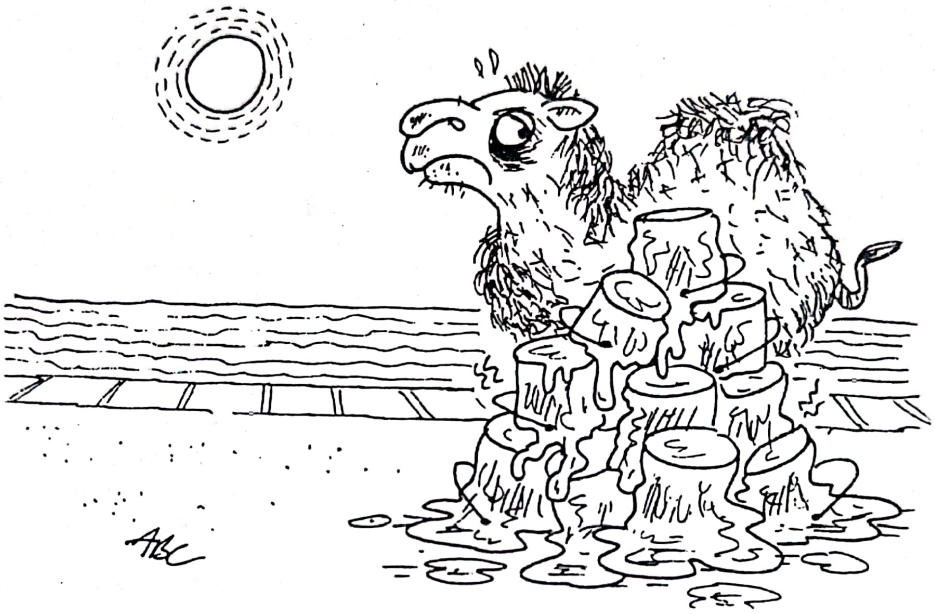
Legea prevede destul de clar ce anume înseamnă calitate corespunzătoare la bunurile care se recepţionează (ceea ce *nu* înseamnă acelaşi lucru cu satisfacerea unor condiţii de calitate din partea clientului indiferent dacă acesta le-a explicitat sau nu prin contract). Astfel, indiferent dacă sunt cumpărate sau fac parte dintr-un proiect, bunurile trebuie să se conformeze specificaţiilor lor. În mod normal, bunurile vândute trebuie să se conformeze descrierii pe baza căreia au fost oferite de furnizor la vânzare şi cumpărate de client prin comandă, cu excepţia cazului în care contractul specifică altceva.

*Performanţa* este un aspect care a câştigat o poziţie tot mai proeminentă în contracte. Ideea de performanţa presupune a se preciza clar în contract cum anume trebuie utilizat produsul. Deşi, potrivit legislaţiei britanice, orice produs trebuie să corespundă scopului sau scopurilor pentru care a fost conceput, este posibil ca clientul şi furnizorul să dorească să precizeze în contract, în mod explicit, modul şi scopul în care intenţionează să-l folosească. Prin aceasta, devine obligaţia contractorului sau a furnizorului să se asigure că produsul în cauză îndeplineşte scopul menţionat. Dacă clientul sau cumpărătorul nu-l avertizează pe contractor sau furnizor că are intenţia să folosească produsele sau materialele în condiţii neuzuale şi dacă furnizorul continuă să le furnizeze cu bună credinţă, riscurile legate de modul de utilizare este transferat asupra cumpărătorului. Contractele actuale specifică deseori nu numai criteriile de performanţă ale produselor, ci şi ale serviciilor însoţitoare. Nivelul de servire este predeterminat şi precizat în contract, care poate prevedea şi diferite stimulente pe care le poate obţine contractorul pentru serviciile oferite.

Scanned with OKEN Scanner

EXEMPLUL 5.4

Marsh (1994a) citează cazul unor bidoane din plastic exportate în Kuwait. Bidoanele corespundeau utilizării în condiţii normale, dar nu şi în climatul extrem de cald din ţara respectivă, unde erau clădite pe mai multe rânduri pe chei, în plin soare. Dar atât timp cât cumpărătorul nu făcuse clare condiţiile deosebite în care trebuiau folosite bidoanele, furnizorul nu a putut fi făcut răspunzător pentru problemele apărute (Aswan Engineering Company *versus* Lupidine Ltd.)



În afară de verificările de calitate obligatorii, clientul poate include în contract tipul de specificaţie pe care trebuie să o respecte produsul sau nivelul de calitate pe care trebuie să-l îndeplinească procesul folosit în realizarea lucrării, astfel încât să existe un *standard convenit* şi *explicit*, iar lucrarea, materialele sau produsele să poată fi recepţionate pe baza acestui standard.

Dacă apar anumite probleme, una dintre părţile la contract are de regulă de pierdut. În mod normal, pierderea este financiară sau poate fi cuantificată în termeni financiari. Rostul stabilirii unor **daune** este de a plasa aşa-numita **parte vătămată** în poziţia financiară în care s-ar fi aflat *în cazul în care contractul ar fi fost respectat întocmai*. Contractele conţin de regulă clauze care specifică daunele care pot fi recuperate de client de la un contractor care nu finalizează contractul la timp sau nu respectă specificaţiile, sub forma unei sume sau a unui procentaj din valoarea contractului. Astfel de daune se pot plăti în cazul în care contractorul depăşeşte termenul de predare cu mai mult decât s-a specificat ca admisibil. Totodată se aplică daunelor un anumit plafon care are rostul să evite falimentul contractorului.

EXEMPLUL 5.5

O navă de croazieră are nevoie de reparaţii care trebuie încheiate înainte de începerea următorului sezon turistic. Proprietarul include în contract o clauză prin care contractorul este obligat să finalizeze lucrările astfel încât nava să fie în stare de navigaţie iar cabinele să fie utilizabile în condiţii normale de către clienţi la sau înaintea datei de începere a primei curse programate. Daunele la care ar urma să fie supus contractorul în cazul în care nu ar fi respectat termenul de predare echivalau cu profitul pierdut de proprietar din cauza stării necorespunzătoare a navei.

Scanned with OKEN Scanner

Un contract poate prevedea şi **penalizări**. În limbaj juridic, o penalizare are valoarea *mai mare* decât pierderea anticipată de client, iar un contract specifică în detaliu, în mod normal, condiţiile în care trebuie achitată. Clauzele de penalizare sunt *excluse* în mod explicit din unele tipuri de contracte, cu sunt cele de construcţii prin colaborare sau cele din sectorul public, întrucât în multe situaţii contractuale sunt considerate nejuste.

TAE 5.4

Care este diferenţa între daune şi penalizări?

## 5.5 Plăţi, garanţii şi clauze de excludere

Plata unui contract se poate face fie în sumă totală la finalizarea lucrării, fie în diferite momente stabilite pe durata executării contractului (caz în care este vorba de **plăţi intermediare**). Contractele nu prevăd în mod implicit momentul când trebuie efectuată plata, în sensul că dacă nu se stipulează când trebuie efectuată plata legea nu precizează acest lucru. Dacă clientul amână o plată, furnizorul (sau contractorul) nu are dreptul să sisteze execuţia contractului. Acest lucru creează probleme mai ales în situaţiile în care se prevăd plăţi intermediare. Astfel, dacă clientul nu plăteşte o fază a contractului, executantului îi este foarte dificil să abandoneze lucrarea, excepţie făcând cazul în care neîndeplinirea prevederilor contractului este considerată gravă (de exemplu atunci când suma în cauză reprezintă o proporţie însemnată a valorii totale a contractului) sau în care se poate demonstra că situaţia de neplată s-ar repeta în viitor. Contractele nu stipulează în mod implicit nici plata vreunei dobânzi care să se aplice plăţilor întârziate. Contractorul nu se poate proteja decât dacă stabileşte *explicit* în contract termenele la care trebuie efectuate plăţile situaţiile în care pot fi percepute dobânzi pentru plăţile întârziate.

Părţile contractante se pot proteja în privinţa situaţiilor legate de plăţi numai dacă definesc foarte exact care sunt evenimentele care declanşează plăţile şi care sunt obiectivele a căror îndeplinire înseamnă realizarea acelor evenimente. De exemplu, un contract poate lega o plată de livrarea unui produs al proiectului, stabilind suma datorată fie într-o valoare fixă, fie printr-o formulă prin care se calculează suma, şi poate preciza şi limita de timp pentru achitare. Contractul poate conţine şi clauze care să-l protejeze pe contractor, pentru situaţiile în care clientul nu face plăţile sau le întârzie (de exemplu dobânzi sau penalizări de întârziere) şi pe client, căruia îi asigură modalităţi de recuperare a plăţilor efectuate atunci când contractorul este în culpă, înaintea finalizării contractului.

În mod normal, contractele conţin unele garanţii implicite, dar acestea pot fi introduse şi explicit. Ca să se protejeze împotriva eventualelor garanţii implicite dar pe care nu le cunosc, părţile includ uneori în contract anumite clauze, cunoscute drept *clauze de excludere*. O clauză de excludere stabileşte explicit care sunt lucrurile pentru care o parte sau cealaltă *nu* este răspunzătoare. Totuşi, în sistemul britanic, nu orice astfel de clauză are temei legal, chiar dacă este explicitată în contract.

EXEMPLUL 5.6

Părţile nu pot include o clauză în contract prin care să se absolve pe ele însele de răspunderile pe care le-ar avea pentru moartea sau vătămarea personală cauzată de propria lor neglijenţă. În cazul altor forme de pierderi sau vătămări, pot fi introduse clauze care să limiteze sau să excludă răspunderile numai în cazul în care contractul satisface condiţiile legale de rezonabilitate. Un contract este considerat rezonabil în acest sens în funcţie de măsura în care

Scanned with OKEN Scanner

s-au oferit clientului posibilităţi de a negocia şi de a obţine o clauză, de măsurile de protejare împotriva riscurilor, de riscurile clientului de a înregistra pierderi sau de nivelul de dificultate al lucrării realizate de contractor (Marsh, 1994b).

TAE 5.5

Dacă aţi fi preocupat ca clădirea pe care vi-o construieşte un contractor să fie închisă şi adusă încă de la jumătatea lunii septembrie la un stadiu în care lucrarea să nu mai fie afectată de vremea rece, aţi putea lega o parte din plată de această condiţie printr-o clauză contractuală?

## 5.6 Problemele contractelor

Marsh (1994c) enumeră o serie de erori comune care pot duce la prăbuşirea unui contract. După părerea sa, un adevărat "cancer" al contractelor este modificarea valorilor şi termenelor de predare. Schimbările nu pot fi evitate; există prea puţine proiecte – dacă există! – care ajung la finalizare exact aşa cum au fost planificate iniţial. Prin urmare, trebuie să se ia din start în considerare posibilitatea unor schimbări. (Problema controlului schimbărilor este discutată mai detaliat în Volumele 5 şi 6.) Dacă se modifică specificaţiile şi cerinţele şi, mai ales, dacă schimbările respective scapă de sub control, pot apărea efecte cumulate în proiect şi în contractul acestuia, în ceea ce priveşte valoarea sa totală sau termenul de finalizare. Marsh a inclus în lista cauzelor problemelor care apar în contracte următoarele lucruri:

1. Timp insuficient acordat planificării şi proiectării. Marsh afirmă că acest lucru este cauzat de faptul că "cei din conducere îşi închipuie că proiectul stă pe loc dacă nu se sapă gropi şi dacă nu se montează vreo maşinărie". Şi în domeniul softului, şefii vor să vadă că se scriu sau că se testează coduri şi devin neliniştiţi dacă află că specialiştii stau şi se gândesc prea mult timp sau că scriu ceva ce nu pot înţelege pe deplin, adică nu fac ceva care să înainteze vizibil către un sistem informatic funcţional.
2. Specificaţii insuficiente. Mulţi oameni preferă să nu-şi asume obligaţii prea mari încă de la începutul fazei de definire a proiectului, pe care să fie mai târziu nevoiţi să le respecte.
3. Atenţie insuficientă acordată conţinutului real al ofertei şi măsurii în care corespunde nevoilor clientului.
4. Lipsa disciplinei în ceea ce priveşte controlul schimbărilor. Este prea lesne pentru un contractor sau un manager de proiect să aprobe fără să se formalizeze micile cereri de modificare; dar acumulate, acestea pot avea un efect neplanificat important, dacă managerul de proiect nu insistă asupra unui control adecvat al schimbărilor.
5. Descoperirile tehnologice destinate să împiedice uzura morală a produselor realizate în cadrul proiectelor de înaltă tehnologie (de multe ori, un produs de înaltă tehnologie s-ar putea uza moral încă înainte de finalizarea proiectului).
6. Situaţii cu totul neprevăzute, cum ar fi, de pildă, pe un şantier, când se sapă fundaţia şi se descoperă o conductă despre care nu se ştia nimic şi care trebuie scoasă şi montată pe alt traseu.

Orice schimbare, de orice fel, poate avea ca rezultat irosirea activităţii de proiectare, refacerea desenelor, anularea sau modificarea comenzilor de materiale sau componente şi plasarea altora noi, întârzieri ale proiectului, creşterea costurilor de regie pentru menţinerea proiectului în grafic, iar uneori prelungirea termenelor şi mărirea valorii contractului.

Scanned with OKEN Scanner

TAE 5.6

Enumerați situațiile care pot duce la solicitarea unor schimbări ale specificațiilor unui proiect (și, ca urmare, a costurilor și graficului de timp) și arătați de ce aceste lucruri pot crea probleme.

## 5.7 Rezumat

Înainte de a fi semnat, un contract trebuie examinat și de contractor, și de client, care trebuie să se asigure că știu foarte bine care sunt obligațiile pe care și le asumă din momentul semnării. Prevederile unui contract se referă, în mod normal, la prețuri, condiții de livrare, termenele de execuție și eventualele stimulente pentru livrările înaintea acestora, modalitățile de plată, garanții, ypenalizări sau clauze de excludere. Ambele părți trebuie să verifice în ce măsură contractul este întocmit la un nivel de calitate corespunzător: dacă specifică clar ce trebuie realizat, dacă precizează standardele care trebuie respectate de contractor, dacă stabilește ce anume trebuie livrat și când, dacă sunt prevăzute măsurile necesare pentru modificările *controlate*.

După studierea acestei secțiuni, trebuie să fiți capabil:

- să specificați elementele pe care contractorul trebuie să aibă grijă să le conțină documentele contractului;
- să specificați elementele pe care clientul trebuie să aibă grijă să le conțină documentele contractului;
- să arătați ce înseamnă *clauza de escaladare*;
- să arătați care sunt și să explicați pe scurt două baze diferite pentru stabilirea valorii unui contract;
- să explicați de ce este important să se determine clar ce anume înseamnă o *livrare* și să arătați în ce fel este legată de ideea de transfer al proprietății și al riscului;
- să enumerați modalitățile prin care poate fi specificată importanța respectării termenului de finalizare și să arătați cum pot fi incluse în contracte situațiile în care este permis contractorului să-l depășească;
- să arătați cum pot fi prevăzute stimulentele pentru finalizarea lucrării înainte de termen;
- să explicați ce este, în termeni legali, nivelul implicit de calitate;
- să definiți termenii de *parte vătămată*, *daune* și *penalizări*, explicând distincția dintre ultimele două;
- să arătați care este deosebirea dintre plata în sumă fixă și plățile intermediare;
- să arătați în ce feluri se pot proteja părțile contractante pentru situațiile întârzierii sau neefectuării unor plăți;
- să arătați ce înseamnă *clauza de excludere*;
- să explicați cele șase cauze care duc la apariția unor schimbări semnificative în contracte și să arătați de ce pot acestea să ¡genereze probleme.

Scanned with OKEN Scanner

# ANEXĂ
# Exemplu de formulă aplicabilă în cazul escaladării costurilor

## Formula BEAMA pentru ajustarea valorii contractului

În legislaţia britanică, valoarea unui contract poate fi modificată conform Formulei BEAMA de Ajustare a Valorii Contractului (1979). În cazul în care costurile suportate de contractor în cursul îndeplinirii obligaţiilor sale contractuale trebuie să fie mărite sau micşorate din motive care ţin de: creşterea sau scăderea tarifelor pentru munca executată sau a costurilor pentru materiale şi transport în raport cu costurile specificate la data licitaţiei; sau de raţiuni legate de eventualele modificări efectuate după data licitaţiei prin acţiunea anumitor prevederi legale, ordonanţe, regulamente etc. în vigoare în Regatul Unit, afectând contractorul în îndeplinirea obligaţiilor sale contractuale, totalul acestor creşteri sau reduceri trebuie adunate sau deduse din valoarea contractului după caz, cu condiţia ca nici o creştere de cost să nu se fi produs din vina sau neglijenţa contractorului.

Variaţiile costurilor pentru materiale şi forţa de muncă se calculează după formula următoare.

### (I) Definiţiile mărimilor care se folosesc la această formulă

"*Valoarea contractului*" înseamnă suma totală certificată în toate documentele interimare minus totalul sumelor certificate în documentele interimare anterioare în acord cu Plan Works.

"*Durata contractului*" înseamnă perioada scursă între data acceptării ofertei sau data oricărei instrucţiuni scrise către contractor prin care este autorizat să înceapă lucrarea şi data depunerii de către Contractor a cererii pentru certificatul interimar.

### (II) Componenta forţei de muncă

45% din valoarea unui contract va fi considerată drept componenta legată de forţa de muncă şi variază proporţional cu diferenţa dintre indicele de bază al costului muncii (*Basic Labour Cost Index*) şi indicele mediu al costului muncii (*Mean Labour Cost Index*), exprimată ca procentaj din indicele de bază al costului muncii. Indicele costului muncii este Indicele BEAMA al Costului Muncii pentru Industria Ingineriei Electrice sau Mecanice, în funcţie de specificul activităţii. Indicele de bază al costului muncii este egal cu valoarea indicelui costului muncii la data de bază; indicele mediu al costului muncii este egal cu valoarea medie a indicelui costului muncii, publicată pe durata celei de-a doua jumătăţi a perioadei de desfăşurare a contractului.

Scanned with OKEN Scanner

## (III) Componenta materialelor

45% din Valoarea Contractului este considerată componenta legată de materiale şi variază proporţional cu diferenţa dintre indicele de bază al materialelor şi indicele mediu al materialelor, exprimată ca procentaj din indicele de bază al materialelor. Indicele materialelor este dat de prin ordinul VII al Ministerul Comerţului şi Industriei (Tab. 1) pentru domeniul industriei constructoare de maşini/ materiale achiziţionate sau indicele echivalent pentru industria electrotehnică, în funcţie de domeniul de activitate, şi publicat lunar în *Trade and Industry*. Indicele de bază al materialelor este egal cu *ultima* valoare a indicelui materialelor, *publicat* înainte de data de bază. Indicele mediu al materialelor este egal cu valoarea medie a indicelui materialelor publicat, pe durata celei de-a treia treimi din durata contractului

(Harrison, 1992)

Scanned with OKEN Scanner

# RĂSPUNSURI

## TAE 1.1

Structura de alocare a activităţilor

Documente de definire a activităţii

Descompunerea pe componente a produsului

Structura de defalcarea costurilor

## TAE 1.2

Descrierea activităţilor care compun un proiect şi organizarea logică a acestor activităţi, în vederea planificării şi monitorizării.

## TAE 1.3

Amândouă tipurile de documente detaliază activitatea care trebuie depusă şi pot defini standardele privind execuţia lucrărilor. Documentul de definire a activităţii indică şi ce *intrări* sunt necesare executării lucrării. Ambele documente nu sunt doar nişte specificaţii privind ceea ce trebuie realizat; ele vin în ajutorul întocmirii estimărilor şi contribuie la clarificările necesare între client sau consumator şi manager sau angajat.

## TAE 1.4

Realizează descrierea sistemelor complexe de utilaje sau echipamente, cu două scopuri: realizarea unor comparaţii între elementele livrate de furnizori sau producători diferiţi, pentru a se putea face o alegere optimă, şi uşurarea estimării costurilor întregului complex.

## TAE 1.5

Descrie categoriile care trebuie estimate şi asigură luarea în considerare a tuturor elementelor de cost, fără a lăsa nimic pe dinafară în procesul de estimare. Prin sistemele de codificare folosite, aceste categorii trebuie să permită corelarea cu elementele din structura WBS, cu cele din descompunerea pe componente a produsului şi cu cele din documentele de definire a activităţii.

## TAE 2.1

Răspunsurile sunt arătate în tabelul următor (tabelul R.1).

Scanned with OKEN Scanner

**TABELUL R.1** Riscuri şi strategii

| Riscuri | Strategii | Categoria strategiei |
|---|---|---|
| Falimentul unui furnizor | Se caută şi se contactează din timp alţi furnizori | Planificarea pentru situaţii neprevăzute |
| Întârzierea lucrărilor de la un furnizor | Se introduc în contractul cu furnizorii clauze de penalizare | Transferul riscurilor |
| | Se prevede în planul proiectului o rezervă de timp după data livrării respective | Reducerea riscurilor (rezervaţi-vă un interval "tampon") |
| Incompatibilitatea componentelor de la un furnizor la interfaţa cu articolele livrate de alţi furnizori | Se întocmesc specificaţii precise, care sunt ataşate la contractul cu furnizorul | Reducerea riscurilor şi transferul riscurilor (riscul executării unor piese defecte trece la furnizor) |
| Părăsirea firmei furnizoare de către anumiţi experţi cheie | Se ţine sub observaţie situaţia creată | Acceptarea riscurilor (situaţia trebuie însă analizată la intervale periodice) |

TAE 3.1

Să stabilească un cost previzionat al proiectului, căruia dvs. sau alte persoane să-i puteţi acorda încredere într-o măsură bine definită.

Să ajute la descoperirea şi evaluarea cerinţelor.

Să identifice factorii care trebuie controlaţi şi măsurile care se pot aplica pentru monitorizarea factorilor respectivi pe durata executării proiectului.

Să ofere contractorului şi clientului, precum şi conducerilor acestora, informaţii despre costurile, riscurile - şi costurile riscurilor - proiectului.

Să-i ajute pe cei implicaţi în proiect să ia decizii corecte asupra acestuia şi asupra alternativelor existente în cadrul proiectului.

TAE 3.2

a) Abordarea bazată pe proiecte similare compară proiectul sau activităţile cu costurile şi duratele reale ale unor proiecte sau activităţi similare, folosindu-le ca bază pentru estimare, în funcţie de măsura în care prezentul sau activitatea actuală diferă mai mult sau mai puţin de proiectul sau activitatea de referinţă.

b) Metoda defalcării utilizează structura de alocare a activităţilor extinsă în funcţie de necesităţi. Evaluatorul trece în revistă fiecare din activităţile de la nivelul inferior, le estimează duratele, le însumează, după care le poate aplica un tarif salarial ca să obţină o estimare a costurilor.

c) Metoda estimării standardizate presupune existenţa unui număr suficient de mare de date, care să poată fi analizate statistic în scopul obţinerii unei formule de estimare.

TAE 3.3

a) Există două modalităţi. Evaluatorul poate fie să recurgă la tariful mediu folosit în organizaţie pentru tipul şi categoria angajatului presupus a executa lucrarea, fie să pregătească trei estimări, folosind tariful maxim, mediu şi minim pentru categoriile respective de angajaţi. El obţine astfel o scară de costuri în cadrul căruia este cel mai probabil să se situeze valoarea reală.

b) O metodă uzuală este să se adauge ca rezervă pentru situaţii neprevăzute un coeficient fix, de regulă 10%, din costurile estimate. Altă metodă este să se adauge 5% din fondurile alocate dar încă necheltuite, plus 9% din cele planificate dar încă nealocate, plus 1% din costurile totale ale proiectului. (Valorile reale trebuie să depindă de riscurile evaluate.)

Scanned with OKEN Scanner

c) Estimarea de bază permite compararea performanţelor cu estimările iniţiale, ţinând cont de efectele inflaţiei. Înainte de a putea fi comparate cu estimarea de bază, costurile reale trebuie actualizate în funcţie de evoluţia valorii banilor. Totuşi, pentru a se folosi această metodă trebuie să existe date privind variaţia valorii banilor.

## TAE 3.4

Paşii necesari implementării unei estimări sunt:

- organizarea;
- alcătuirea unei liste de activităţi (WBS sau o alta);
- realizarea unei structuri de descompunere pe componente a produsului, dacă este nevoie;
- realizarea unei structuri de defalcare a costurilor şi a unor sisteme de codificare coerente;
- alcătuirea unei liste de materiale, livrări, componente etc;
- colectarea datelor;
- întocmirea estimării;
- clasificarea şi consolidarea;
- pregătirea şi prezentarea estimărilor în faţa conducerii sau a clientului;
- verificarea *sistematică*, la fiecare pas.

## TAE 4.1

După legislaţia engleză, o invitaţie la negociere reprezintă doar o propunere privind termenii afacerii, pe baza căreia contractorul sau furnizorul potenţial pot decide dacă să primească lucrarea.

*Oferta* stipulează condiţiile în care un contractori sau furnizor execută o lucrare, în cazul în care este acceptat de client.

*Opţiunea* este o clauză care specifică intervalul de timp în care o ofertă rămâne valabilă.

## TAE 4.2

Factorii care trebuie evaluaţi atunci când se analizează o ofertă sunt:

- experienţa ofertantului pentru tipul de lucrare respectiv;
- stabilitatea financiară a organizaţiei ofertantului;
- relaţiile de lucru posibile între ofertant şi client;
- măsura în care au fost menţionate în ofertă aspectele legate de lucrare, calitate, riscuri şi termenele de execuţie;
- măsura în care ofertantul şi-a propus obiective realizabile (adică dacă valorile costurilor estimate şi termenele de predare par rezonabile);
- măsura în care aşteptările ofertantului cu privire la lucrarea în cauză sunt în armonie cu ale clientului;
- tipul de contract care urmează să fie încheiat.

(Primele trei informaţii pot fi, în parte, obţinute, dacă se cer şi se obţin referinţe de la foştii clienţi, de la banca ofertantului etc.)

Scanned with OKEN Scanner

TAE 4.3

Nu şi conform legii, pentru că ceea ce aţi făcut este o contra-ofertă, în care este vorba de o lucrare despre care nu aţi pomenit nimic în discuţiile iniţiale cu contractorii potenţiali.

TAE 4.4

*Oferta* este un document în care este vorba de tipul, standardul şi costul lucrării pe care soreşte contractorul să o execute.

*Scrisoarea de intenţie* nu are puterea legală a unui contract. Măsura în care condiţiile convenite într-o scrisoarea de intenţie trebuie sau un impuse prin lege este stabilită de la caz la caz, prin examinare în cadrul unui tribunal a scrisorii de intenţie şi a circumstanţele respective.

*Contractul* prevede condiţii obligatorii, cu putere legală. Pot apărea divergenţe legate de respectarea unui contract, din cauza modificărilor care apar la lucrarea în cauză sau la standardele care o guvernează, dar condiţiile trebuie respectate de contractor, iar respectarea acestor condiţii îl obligă pe client să achite lucrarea.

TAE 5.1

Formele de contract cele mai potrivite în situaţiile respective sunt:

a) Întrucât cercetarea este de multe ori o activitate cu finalizare incertă – "*open ended*" – în care este foarte dificil de precizat *ce anume* se va livra ca produs final, probabil că este preferabil să se încheie un contract tip cost–plus sau un contract pe baza materialelor şi timpului lucrat.

b) De regulă, pentru astfel de lucrări se încheie contracte cu preţ fix, cu excepţia situaţiilor în care se anticipează că vor exista componente ale lucrării care vor fi foarte novatoare.

c) În acest tip de lucrare se poate încheia orice tip de contract dintre cel trei, în funcţie de gradul de incertitudine.

TAE 5.2

Această posibilitate depinde de măsura în care furnizorul a reuşit, înainte de a da faliment, să indice cumva care dintre mesele, scaunele, dulapurile etc. respective v-au fost destinate. Dacă a făcut acest lucru, articolele în cauză devin proprietatea dvs. dar sunteţi obligat să plătiţi restul de 75% din valoarea comenzii. Dacă nu a făcut identificarea respectivă, nu aveţi proprietate asupra nici unei piese de mobilier şi tot ceea ce puteţi face este să încercaţi să vă recuperaţi banii de la cei cărora le vor fi livrate.

TAE 5.3

Furnizorul s-ar putea să nu accepte un contract care specifică faptul că respectarea termenului de execuţie este esenţială, deoarece probabilitatea întârzierilor cauzate de vremea rea, de întârzierile furnizorilor sau de conflictele de muncă nu poate fi eliminată. Puteţi încerca să încheiaţi un contract în care să se prezinte aceste riscuri posibile şi în care să se permită unele întârzieri – dar există oare o formulare care să vă asigure totuşi că veţi avea platforma gata cel târziu la 15 august, de pildă? Puteţi încheia un contract care să prevadă stimulente pentru livrările înainte de termen, ca să reduceţi la minimum riscurile unor întârzieri costisitoare, care să vă oblige să aşteptaţi cu punerea platformei în funcţiune până în primăvara sau vara următoare. Aceasta ar putea fi cea mai bună opţiune, deoarece, pe baza stimulentelor pe care le anticipează, contractorul ar putea plăti şi el, la rândul său, preţuri mai mari unor furnizori mai de încredere sau ar putea evita conflictele de muncă plătind muncitorilor stimulente băneşti.

Scanned with OKEN Scanner

## TAE 5.4

*Daunele* despăgubesc o parte la un contract pentru pierderile financiare cauzate de problemele întâmpinate în executarea unui contract. *Penalizările* sunt sume cu caracter punitiv, care se plătesc în plus faţă de eventualele daune.

## TAE 5.5

Da. Puteţi introduce în contract o plată care să aibă loc după momentul încheierii etapei de închidere a clădirii. Puteţi include şi o formulă prin care plata respectivă se reduce în funcţie de întârzierea lucrării; sau puteţi include o formulă de creştere a plăţii, pentru cazul în care contractorul ar executa lucrarea mai devreme.

## TAE 5.6

Situaţiile în care pot fi solicitate anumite schimbări sunt:

- apariţia unor circumstanţe neprevăzute;
- imperativele tehnologice (trebuie ţinut pasul cu progresul tehnic);
- specificaţiile insuficiente;
- timpul insuficient pentru planificare sau proiectare, din cauza mentalităţii pompieristice a unor manageri ("vreau să-i văd pe toţi cum îşi suflecă mâinile!")

Schimbările au un efect cumulativ asupra unui proiect; chiar şi un număr mic de modificări minore pot provoca depăşiri de bugete sau de termene. Dacă modificările la proiect nu sunt convenite aşa cum trebuie, dacă nu sunt corect estimate şi dacă nu se comunică tuturor părţilor care sunt efectele lor probabile, se pot declanşa chiar dispute legale cauzate de faptul că proiectul nu mai corespunde condiţiilor din contract.

Scanned with OKEN Scanner

# REFERINŢE


Bennatan, E.M. (1990) *Software Project Management: a practitioner's approach*, McGraw-Hill, London:

Boehm, B.W. (1981) *Software Engineering Economics*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.

BS 6046 Part 1 (1984) *Use of Network Techniques in Project Management*, British Standard Institution.

Chicken, J.C. (1994) *Managing Risks and Decision in Major Projects*, Chapman&Hall, London.

DeMarco, T. (1982) *Controlling Software Projects*, Yourdon Press, New York.

Gilb, T. (1988) *Principles of Software Engineering Management*, Addison-Wesley, Wokinngham.

Harrison, F.L. (1992) *Advanced Project Management*, (ed. 3) Gower, Aldershot.

Jordan, E.W. şi Machescky, J.J. (1990) *Systems Development: Requirements, Evaluation, Design and Implementation*, PWS-Kent Publishing, Boston, MA.

Lindley, D.V. (1985) *Making Decision*, John Wiley & Sons, Chichester.

Această carte este foarte utilă pentru cei care nu au cunoştinţe elementare de statistică.

Marsh, P. (1994a) "Contract law", în volumul *Handbook of Project Management*, sub coordonarea lui Dennis Lock, (ed. 2), Gower, Aldershot, pag. 73-92.

Marsh, P. (1994b) "Contracts and payment structure" op. cit. pag. 93-113.

Marsh, P. (1994c) "Contract administartion" op. cit. pag. 114-122.

Morris, P.W.G. (1994) *The Management of Projects*, Thomas Telford, London.

Pearce, F. (1995) "How to build greener bridges", *New Scientist*, 21 January, pag. 25-90.

PRINCE (1993) *User's Guide to* CRAMM [Contract Risk Assessment and Management Methods], HMSO, London.

Rook, P. (1991) "Project planning and control" în volumul *Software Engineer's Reference Book*, sub coordonarea lui McDermid, J.A., Butterworth Heinemann, Oxford.

Wellman, F. (1992) *Software Costing*, Prentice Hall, London.


Scanned with OKEN Scanner

# MULŢUMIRI

Mulţumiri deosebite următorilor, pentru permisiunea de a reproduce materialele lor în aceste module:

## *Text*

Harrison, F.L. (1992) *Advanced Project Management* (ed. 3), Gower.

## *Figuri*

*Figura 1.6*: reprodusă prin amabilitatea British Telecommunications plc; *Figura 3.1* adaptată din Harrison, F.L.(1992) *Advanced Project Management* (ed. 3), Gower

## *Tabele*

*Tabelul 3.3*: Wellman, F. (1992) *Software Costing*, Prentice-Hall International (UK) Ltd;

*Tabelul 3.4*: adaptat după Drummond, S. (1985) "Measuring applications development performance", *Datamation*, 31 (4), 15th February 1985, p. 104;

*Tabelul 5.1*: Marsh, P. (1994) "Contracts and payment structure", din volumul *Handbook of Project Management* (2nd edn), sub coordonarea lui Dennis Lock, Gower.

Scanned with OKEN Scanner